



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109891999 B

(45) 授权公告日 2023.01.31

(21) 申请号 201780065541.4

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2017.09.29

72002

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 张扬 王英

申请公布号 CN 109891999 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2019.06.14

H04W 74/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

62/412,617 2016.10.25 US

CN 101248693 A, 2008.08.20

15/476,887 2017.03.31 US

CN 102111200 A, 2011.06.29

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 102326338 A, 2012.01.18

2019.04.23

US 2012087358 A1, 2012.04.12

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 102783201 A, 2012.11.14

PCT/US2017/054406 2017.09.29

US 2013148517 A1, 2013.06.13

(87) PCT国际申请的公布数据

Yuichi Morioka, Ted Booth. 802.11ad New

W02018/080729 EN 2018.05.03

Technique Proposal.《IEEE 802.11-10/

(73) 专利权人 高通股份有限公司

0259r0》.2010,

地址 美国加利福尼亚

LG Electronics. R1-154261 "DL LBT

(72) 发明人 M·N·伊斯兰 S·苏布拉玛尼安

design in LAA".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》

厉隽怿

.2015,

审查员 叶鼎晟

权利要求书3页 说明书29页 附图18页

(54) 发明名称

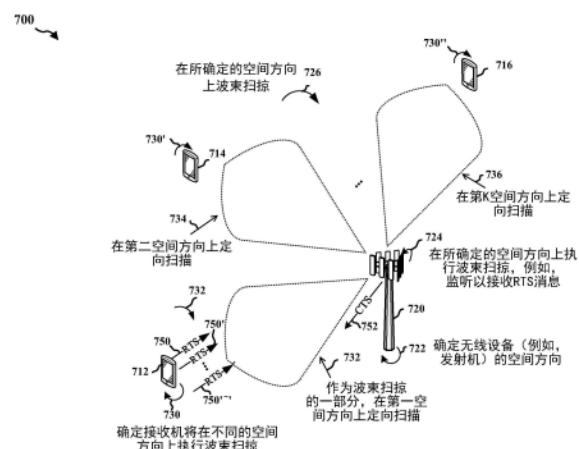
支持对消息的受控发送和接收的方法和装

置

(57) 摘要

描述了支持对RTS和/或CTS消息的受控发送和定向接收的方法和装置。受控发送可以包括：在相同方向上多次发送相同的RTS消息和/或发送具有比标准RTS消息长多倍的长度的RTS消息。在一个方面，接收机可以确定包括第一发射机和至少一个其它发射机的多个发射机的空间方向，以及可以在所确定的空间方向上执行波束扫描以用于接收一个或多个RTS消息。发射机可以确定接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描，以及可以在波束扫描的持续时间期间，在相同方向上将针对数据传输的相同的RTS消息发送K次，或者发送具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息。

CN 109891999 B



1.一种接收机的无线通信的方法,包括:

确定包括第一发射机和至少一个其它发射机的多个发射机的空间方向,以用于检测在所述空间方向上发送的一个或多个请求发送RTS消息;

发送指示所述接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描并且指示所述波束扫描的持续时间的信息;以及

基于所确定的空间方向,执行所述波束扫描以用于接收所述一个或多个RTS消息,执行所述波束扫描包括:在所确定的空间方向中的每一个方向上监听RTS消息。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定在所确定的空间方向中的第一空间方向上从所述第一发射机接收针对数据传输的RTS消息;以及

在所述第一空间方向上向所述第一发射机发送针对所述数据传输的清除发送CTS消息。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述CTS消息是在所述第一空间方向上以波束成形的方式发送的。

4.根据权利要求2所述的方法,其中,所述CTS消息是以全向方式发送的。

5.根据权利要求2所述的方法,还包括:

向所述至少一个其它发射机发送用于指示所述CTS消息已经被发送的信息,所述信息在所确定的空间方向中的除了所述第一空间方向之外的每个方向上被波束成形到所述至少一个其它发射机中的每个发射机。

6.根据权利要求2所述的方法,其中,所述RTS消息包括持续时间字段,所述方法还包括:

基于所述RTS消息中的所述持续时间字段来设置网络分配向量NAV,所述CTS消息在所述NAV到期之后在所述第一空间方向上被波束成形到所述第一发射机。

7.根据权利要求2所述的方法,其中,在所述CTS消息中发送网络分配向量NAV,所述方法还包括:基于在所述CTS消息中发送的所述NAV来接收所述数据传输。

8.根据权利要求1所述的方法,其中,所述接收机是基站、接入点或中继器中的一者。

9.一种无线通信设备,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置为:

确定包括第一发射机和至少一个其它发射机的多个发射机的空间方向,以用于检测在所述空间方向上发送的一个或多个请求发送RTS消息;

发送指示接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描并且指示所述波束扫描的持续时间的信息;以及

基于所确定的空间方向,执行所述波束扫描以用于接收所述一个或多个RTS消息,执行所述波束扫描包括:在所确定的空间方向中的每一个方向上监听RTS消息。

10.根据权利要求9所述的无线通信设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

确定在所确定的空间方向中的第一空间方向上从所述第一发射机接收针对数据传输的RTS消息;以及

在所述第一空间方向上向所述第一发射机发送针对所述数据传输的清除发送CTS消

息。

11. 根据权利要求10所述的无线通信设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为:在所述第一空间方向上以波束成形的方式发送所述CTS消息。

12. 根据权利要求10所述的无线通信设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

向所述至少一个其它发射机发送用于指示所述CTS消息已经被发送的信息,所述信息在所确定的空间方向中的除了所述第一空间方向之外的每个方向上被波束成形到所述至少一个其它发射机中的每个发射机。

13. 根据权利要求10所述的无线通信设备,其中,所述RTS消息包括持续时间字段;并且其中,所述至少一个处理器还被配置为:基于所接收的RTS消息中的所述持续时间字段来设置网络分配向量NAV,所述CTS消息在所述NAV到期之后在所述第一空间方向上被波束成形到所述第一发射机。

14. 一种发射机的无线通信的方法,包括:

基于来自接收机的消息确定所述接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描并且确定所述波束扫描的持续时间,所述发射机相对于所述接收机处于所述K个不同空间方向中的第一空间方向上;以及

基于来自所述接收机的所述消息,在所述波束扫描的所述持续时间期间,在相同方向上连续地将针对数据传输的相同的请求发送RTS消息发送K次。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

响应于所发送的RTS消息,从所述接收机接收在所述第一空间方向上波束成形的清除发送CTS消息,所述CTS消息指示所述数据传输是允许发送的。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述RTS消息包括持续时间字段,并且其中,所述CTS消息是基于所述RTS消息的所述持续时间字段来接收的。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述RTS消息的所述持续时间字段指示所述RTS消息的持续时间。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述CTS消息包括持续时间字段,所述方法还包括:

基于所述CTS消息中的所述持续时间字段来设置网络分配向量NAV;以及
在所述NAV已经到期之后,发送所述数据传输。

19. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述发射机是用户设备UE或客户驻地设备CPE中的一者。

20. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述接收机是基站、接入点、中继器、用户设备UE或客户驻地设备CPE中的一者。

21. 一种无线通信设备,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置为:

基于来自接收机的消息确定所述接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描并且确定所述波束扫描的持续时间,所述无线通信设备相对于所述接收机处于所述K个不同空间方向中的第一空间方向上;以及

基于来自所述接收机的所述消息,在所述波束扫描的所述持续时间期间,在相同方向

上连续地将针对数据传输的相同的请求发送RTS消息发送K次。

22. 根据权利要求21所述的无线通信设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

响应于所发送的RTS消息,从所述接收机接收在所述第一空间方向上波束成形的清除发送CTS消息,所述CTS消息指示所述数据传输是允许发送的。

23. 根据权利要求22所述的无线通信设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为生成所述RTS消息并且在所述RTS消息中包括持续时间字段,并且其中,所述CTS消息是基于所述RTS消息的所述持续时间字段来接收的。

24. 根据权利要求23所述的无线通信设备,其中,所述RTS消息的所述持续时间字段指示所述RTS消息的持续时间。

25. 根据权利要求22所述的无线通信设备,其中,所述CTS消息包括持续时间字段,并且其中,所述至少一个处理器还被配置为:

基于所述CTS消息中的所述持续时间字段来设置网络分配向量NAV;以及
在所述NAV已经到期之后,发送所述数据传输。

26. 根据权利要求21所述的无线通信设备,其中,所述无线通信设备是用户设备UE或客户驻地设备CPE中的一者,以及所述接收机是基站、接入点或中继器中的一者。

支持对消息的受控发送和接收的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受2016年10月25日提交的、标题为“METHODS AND APPARATUS SUPPORTING CONTROLLED TRANSMISSION AND RECEPTION OF MESSAGES”的美国临时申请序列第62/412,617号和2017年3月31日提交的、标题为“METHODS AND APPARATUS SUPPORTING CONTROLLED TRANSMISSION AND RECEPTION OF MESSAGES”的美国专利申请No.15/476,887的权益,以引用方式将这两份申请的全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及通信系统,具体地说,本公开内容涉及支持对消息(例如,请求发送(RTS)消息和/或清除发送(CTS)消息)的受控发送和定向接收的方法和装置。

背景技术

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息传送以及广播之类的各种电信服务,广泛部署了无线通信系统。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户的通信的多址技术。这种多址技术的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 为了提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区以及甚至全球级别进行通信的公共协议,已经在各种电信标准中采用了这些多址技术。示例电信标准是长期演进(LTE)。LTE是对由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动电信系统(UMTS)移动标准的增强的集合。LTE被设计为通过改进的频谱效率、降低的成本和在下行链路上使用OFDM,在上行链路上使用SC-FDMA的改进服务和多输入多输出(MIMO)天线技术来支持移动宽带接入。但是,随着对移动宽带接入的需求继续增加,需要LTE技术中的进一步改进。这些改进还可以适用于其它多址技术和采用了这些技术的电信标准。

[0006] 在诸如符合IEEE 802.11ad标准和/或其它这种通信标准的无线通信系统中,接收设备可以在从一个或多个发送设备接收RTS消息的同时保持在全向模式。当系统变得更加密集时,多个设备可能同时地发送RTS消息,造成对其它设备的干扰。由于该干扰,RTS消息的目标接收方可能不发送CTS消息,并且可能需要涉及更多RTS/CTS信令交换的进一轮争用。

发明内容

[0007] 下文给出了一个或多个方面的简要概述,以提供对这种方面的基本理解。该概述不是全部预期方面的泛泛概括,并且不旨在标识全部方面的关键或重要元素或者描述任意或全部方面的范围。其目的仅在于作为后文给出的更详细描述的序言,以简化形式给出一个或多个方面的一些概念。

[0008] 在诸如符合IEEE 802.11ad标准和/或任何其它通信标准的无线通信系统中,接收

设备可以在从一个或多个发送设备接收RTS消息的同时保持在全向模式。当系统变得更加拥塞时,多个设备可能同时地发送RTS消息,造成对其他设备的干扰。由于这种干扰或者对干扰的过度估计,RTS消息的目标接收方可能不会响应于RTS消息来发送CTS消息,以及潜在的发射机可能在基于争用的接入时段(CBAP)期间再次参与RTS/CTS交换,从而增加了与RTS/CTS信令相关联的开销以及整体网络拥塞。

[0009] 为了减少网络拥塞以及增加介质重用,可以允许接收机在与对RTS消息的接收相关联的至少一个时间间隔期间(例如,在CBAP中)检测所发送的RTS的方式,多次地发送RTS和/或将RTS发送更长的持续时间。在一些配置中,接收设备和发送设备可以在波束成形训练阶段(例如,其可以对应于802.11ad信标间隔结构的波束成形训练间隔)期间执行波束训练。因此,在一些配置中,接收设备可以基于在波束训练阶段期间交换的信息,来确定(例如,学习)发送设备中的每个发送设备可以在其中进行发送的空间方向。然后,接收设备可以选择用于从相邻发送设备中的每个相邻发送设备接收传输的扫掠(sweep)模式。接收设备可以基于所确定的空间方向,执行用于接收一个或多个RTS消息的波束扫掠。在一些方面,执行波束扫掠包括:在确定的空间方向中的每个空间方向上监听(例如,扫描(scan))RTS消息。接收设备可以在确定的空间方向中的每个方向上监听一个或多个RTS消息(例如,在不同的时间间隔期间),以及可以以定向方式选择性地在与潜在发射机相对应的所选空间方向上执行波束扫掠,以在不同空间方向中的至少一个方向上检测来自潜在发射机的RTS消息。在一些方面,可以在确定的空间方向中的每个空间方向上执行波束扫掠。接收机可以选择扫掠模式以避免在一个或多个特定方向上(例如,在可能不存在潜在发射机的空间方向上)执行波束扫掠来进行监听。因此,接收设备可以在第一空间方向上执行波束扫掠的同时,在第一空间方向上检测和接收来自第一发射机的RTS传输,以及可以在第二空间方向上执行波束扫掠的同时,在第二空间方向上检测和接收来自第二发射机的RTS传输。在一些方面,根据选择的波束扫掠模式来执行波束扫掠。然而,发送RTS消息的设备可能不知道(并且在一些方面确实不知道)被接收设备使用的波束扫掠模式。在一些方面,接收机设备是基站、接入点、中继器、用户设备(UE)或客户驻地设备(CPE)中的一者。

[0010] 根据一个方面,多个潜在发射机(例如,UE),其与接收设备(例如,基站或另一个UE)相关联,可以相对于接收设备处于不同的空间方向上。在一个方面,虽然发射机不知道由接收机用于在不同空间方向上扫描RTS消息所使用的波束扫掠模式,但是发射设备确定:接收机将在K个不同的空间方向上执行波束扫掠,发射机中的每个发射机位于K个不同的空间方向中的空间方向上。因此,第一发射机可以处于相对于接收设备的第一空间方向上,以及第二发射机可以处于相对于接收设备的第二空间方向上。根据本公开内容的一个方面,处于K个不同空间方向中的给定空间方向上的发射机可以在波束扫掠的持续时间期间周期性地多次(例如,K次)发送相同的RTS消息,从而允许接收机在波束扫掠的至少一个时间间隔(在所述时间间隔中,接收机在给定的方向上监听RTS传输)期间检测到发射机的RTS消息传输。根据另一个方面,给定空间方向上的发射机可以不多次地发送相同的RTS消息,而是在波束扫掠的持续时间期间发送具有比标准RTS消息更长(例如,K倍长)的长度的RTS消息,从而允许接收机在至少一个时间间隔(在所述至少一个时间间隔中,接收机在给定的方向上监听RTS传输)期间听到发射机的RTS消息。

[0011] 在本公开内容的一个方面,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置可以

被配置为：确定包括第一发射机和至少一个其它发射机的多个发射机的空间方向。该装置还可以被配置为：基于所确定的空间方向，执行波束扫描以用于接收一个或多个RTS消息。该装置可以通过在所确定的空间方向中的每一个方向上监听RTS消息，来执行波束扫描。

[0012] 在本公开内容的另一个方面，提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置可以被配置为：确定接收机要在K个不同的空间方向上执行波束扫描，无线通信设备相对于接收机处于K个不同空间方向中的第一空间方向上。该装置还可以被配置为：在波束扫描的持续时间期间，连续地将针对数据传输的相同RTS消息发送K次。

[0013] 在本公开内容的另一个方面，提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置可以被配置为：确定接收机要在K个不同的空间方向上执行波束扫描，发射机相对于接收机处于K个不同空间方向中的第一空间方向上。该装置还可以被配置为：生成具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息。该装置还可以被配置为：在波束扫描的持续时间期间，发送所生成的RTS消息。

[0014] 为了实现前述和相关目的，一个或多个方面包括后文充分描述以及在权利要求中特定指出的特征。下文的描述和附图具体阐述了一个或多个方面的某些说明性特征。然而，这些特征仅仅指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的一些方式，并且该描述旨在包括全部这种方面及其等效物。

附图说明

[0015] 图1是示出了无线通信系统和接入网的示例的图。

[0016] 图2A、2B、2C和2D是分别示出了DL帧结构、DL帧结构内的DL信道、UL帧结构和UL帧结构内的UL信道的LTE示例的图。

[0017] 图3是示出了接入网中的演进型节点B (eNB) 和用户设备 (UE) 的示例的图。

[0018] 图4示出了信标间隔定时结构内的接入时段的图和支持mmW网络操作的通信系统的图。

[0019] 图5示出了支持使用基于争用的介质接入方案进行无线介质接入以及在下行链路传输期间发送信号的设备的无线通信系统。

[0020] 图6是使用基于上行链路争用的接入时段进行上行链路传输的无线通信系统的图。

[0021] 图7根据示例性实施例，示出了在示例性无线通信系统中的设备之间的示例性处理和消息交换，在所述示例性无线通信系统中可以实现对RTS的多个发送和定向接收。

[0022] 图8根据另一个实施例，示出了在示例性无线通信系统中的设备之间的另一个示例性处理和消息交换。

[0023] 图9是接收机的无线通信的示例性方法的流程图。

[0024] 图10是示出在示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0025] 图11是示出用于采用处理系统的装置的硬件实现方式的例子的图。

[0026] 图12是发射机的无线通信的示例性方法的流程图。

[0027] 图13是发射机的无线通信的另一种示例性方法的流程图。

[0028] 图14是示出在示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0029] 图15是示出用于采用处理系统的装置的硬件实现方式的例子的图。

具体实施方式

[0030] 下文结合附图阐述的详细描述旨在作为对各种配置的描述，并且不旨在表示可以实践本文所描述的概念的唯一配置。出于提供对各种概念的彻底理解的目的，详细描述包括具体细节。但是，对于本领域技术人员来说将显而易见的是，可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在一些实例中，以方块图的形式示出了公知的结构和组件，以便避免使这种概念模糊。

[0031] 现在将参照各种装置和方法来呈现电信系统的若干方面。这些装置和方法将在下文的详细描述中进行描述，并在附图中由各个方块、组件、电路、过程、算法等（统称为“元素”）来示出。可以使用电子硬件、计算机软件或者其任何组合来实现这些元素。至于这种元素是实现成硬件还是软件，取决于具体应用和施加到整个系统上的设计约束。

[0032] 举例来说，元素、或元素的任何部分或元素的任意组合可以实现为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括微处理器、微控制器、图形处理单元（GPU）、中央处理单元（CPU）、应用处理器、数字信号处理器（DSP）、精简指令集计算（RISC）处理器、片上系统（SoC）、基带处理器、现场可编程门阵列（FPGA）、可编程逻辑器件（PLD）、状态机、门控逻辑、分立硬件电路以及被配置为执行贯穿本公开内容所描述的各种功能的其它合适的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或者其它名称，软件应当被广义地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、过程、函数等。

[0033] 相应地，在一个或多个示例实施例中，可以在硬件、软件或者其任何组合中来实现所描述的功能。如果在软件中实现，则功能可以作为一个或多个指令或代码来在计算机可读介质上进行存储或者编码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是可以由计算机存取的任何可用介质。通过举例而非限制的方式，这种计算机可读介质可以包括随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程ROM（EEPROM）、光盘存储器、磁盘存储器、其它磁存储设备、上述类型的计算机可读介质的组合、或者可以用于以指令或数据结构的形式存储能够由计算机访问的计算机可执行代码的任意其它介质。

[0034] 图1是示出了无线通信系统和接入网100的示例的图。无线通信系统（还称为无线广域网（WWAN））包括基站102、UE 104和演进型分组核心（EPC）160。基站102可以包括宏小区（高功率蜂窝基站）和/或小型小区（低功率蜂窝基站）。宏小区包括eNB。小型小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0035] 基站102（统称为演进型通用移动电信系统（UMTS）陆地无线接入网（E-UTRAN））通过回程链路132（例如，S1接口）来与EPC 160连接。除了其它功能之外，基站102可以执行下文功能中的一个或多个功能：用户数据的传输、无线信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能（例如，切换、双连接）、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载均衡、针对非接入层（NAS）消息的分发、NAS节点选择、同步、无线接入网（RAN）共享、多媒体广播多播服务（MBMS）、用户和设备追踪、RAN信息管理（RIM）、寻呼、定位和对警告消息的传送。基站102可以在回程链路134（例如，X2接口）上相互直接或间接（例如，通过EPC 160）通信。回程链路134可以是有线的或无线的。

[0036] 基站102可以与UE 104无线地通信。基站102中的每个基站102可以为各自的地理

覆盖区域110提供通信覆盖。可以有重叠的地理覆盖区域110。例如，小型小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小型小区和宏小区的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭演进型节点B(eNB)(HeNB)，所述HeNB可以为被称为封闭用户分组(CSG)的受限制组提供服务。基站102和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(还称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(还称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术，包括空间复用、波束成形和/或发射分集。通信链路可以通过一个或多个载波。基站102/UE 104可以使用在用于每个方向中的传输的总共高达 Y_x MHz(x个分量载波)的载波聚合中分配的、每载波高达Y MHz(例如,5、10、15、20、MHz)带宽的频谱。载波可以相互相邻或可以不相邻。对载波的分配可以是关于DL和UL不对称的(例如,针对DL可以比针对UL分配更多或更少的载波)。分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅分量载波。主分量载波可以被称为为主小区(PCell)，以及辅分量载波可以被称为辅小区(SCell)。

[0037] 无线通信系统还可以包括在5GHz未许可频谱中经由通信链路154来与Wi-Fi基站(STA)152相通信的Wi-Fi接入点(AP)150。当在未许可频谱中通信时，STA 152/AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA)以便确定信道是否可用。

[0038] 小型小区102'可以操作在许可的和/或未许可频谱中。当操作在未许可频谱中时，小型小区102'可以采用LTE并使用如由Wi-Fi AP 150所使用的相同的5GHz未许可频谱。采用未许可频谱中的LTE的小型小区102'可以提高接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。未许可频谱中的LTE可以被称为未许可LTE(LTE-U)、许可辅助接入(LAA)或MuLTEfire。

[0039] 毫米波(mmW)基站180可以操作在mmW频率和/或接近mmW频率与UE 182相通信。极高频率(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围和在1毫米与10毫米之间的波长。频带中的无线电波可以被称为毫米波。接近mmW可以向下扩展到具有100毫米的波长的3GHz的频率。超高频(SHF)带扩展在3GHz和30GHz之间，还称为厘米波。使用mmW/接近mmW射频带的通信具有极高的路径损耗和较短的范围。mmW基站180可以与UE 182使用波束成形184来补偿极高的路径损耗和较短的范围。

[0040] EPC 160可以包括移动性管理实体(MME)162、其它MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC)170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与归属用户服务器(HSS)174相通信。MME 162是处理UE 104和EPC 160之间的信令的控制节点。一般来讲，MME 162提供承载和连接管理。所有用户互联网协议(IP)分组是通过服务网关166来传送的，所述服务网关本身连接到PDN网关172。PDN网关172为UE提供IP地址分配以及其它功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流服务(PSS)和/或其它IP服务。BM-SC 170可以提供用于MBMS用户服务设定和传送的功能。BM-SC 170可以用作针对内容提供方MBMS传输的入口点，可以用于授权并发起公共陆地移动网络(PLMN)内的MBMS承载服务，并且可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网络(MBSFN)区域的基站102分配MBMS业务，并且可以负责会话管理(开始/停止)和负责收集与eMBMS有关的收费信息。

[0041] 基站还可以被称为节点B、演进型节点B(eNB)、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)或者某种其它适当的术语。基

站102为UE 104提供到EPC 160的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、摄像机、游戏控制台、平板电脑、智能设备、可穿戴设备或者任何其它相似功能的设备。UE 104还可以称为站、移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持设备、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。

[0042] 再次参见图1,在某些方面,接收设备(例如,UE 104或eNB 102)可以被配置(198)为:确定包括第一发射机和至少一个其它发射机的多个发射机的空间方向,以及基于所确定的空间方向,执行波束扫描以接收一个或多个RTS消息,其中执行所述波束扫描包括:在所确定的空间方向中的至少一个方向上监听RTS消息。此外,发送设备(例如,UE 104或eNB 102)可以被配置(198)为:执行对RTS消息的受控发送,例如,在相同方向上对相同RTS消息的多个发送和/或对具有比标准RTS消息长K倍的长度的RTS消息的发送。例如,在某些方面,发送设备可以被配置(198)为:确定接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描,发射机相对于接收机处于K个不同空间方向中的第一空间方向上,以及在波束扫描的持续时间期间,连续地在相同方向上发送K次用于数据传输的相同请求发送(RTS)消息。

[0043] 图2A是示出了LTE中的DL帧结构的示例的图200。图2B是示出了LTE中的DL帧结构内的信道的示例的图230。图2C是示出了LTE中的UL帧结构的示例的图250。图2D是示出了LTE中的UL帧结构内的信道的示例的图280。其它无线通信技术可以具有不同帧结构和/或不同信道。在LTE中,帧(10ms)可以被划分为10个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。资源网格可以用于表示两个时隙,每个时隙包括一个或多个时间并发资源块(RB)(还称为物理RB(PRBS))。资源网格被划分为多个资源元素(RE)。在LTE中,对于普通循环前缀,RB包含频域中的12个连续子载波和时域中的7个连续符号(针对DL是OFDM符号;针对UL是SC-FDMA符号),总共84个RE。对于扩展循环前缀,RB包含频域中的12个连续子载波和时域中的6个连续符号,总共72个RE。由每个RE携带的比特数量取决于调制方案。

[0044] 如图2A中所示,RE中的一些RE携带有用于在UE处的信道估计的DL参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可以包括特定于小区的参考信号(CRS)(有时还称为公共RS)、特定于UE的参考信号(UE-RS)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)。图2A示出了针对天线端口0、1、2和3的CRS(分别指示为R₀、R₁、R₂和R₃)、针对天线端口5的UE-RS(指示为R₅)和针对天线端口15的CSI-RS(指示为R)。图2B示出了帧的DL子帧内的各种信道的示例。物理控制格式指示符信道(PCFICH)在时隙0的符号0内,并且携带有用于指示物理下行链路控制信道(PDCCH)是否占用1、2或3个符号(图2B示出了占用3个符号的PDCCH)的控制格式指示符(CFI)。PDCCH在一个或多个控制信道元素(CCE)内携带有下行链路控制信息(DCI),每个CCE包括九个RE组(REG),每个REG在OFDM符号中包括四个连续RE。UE可以配置有也携带有DCI的增强型PDCCH(ePDCCH)。ePDCCH可以具有2、4或8个RB对(图2B示出了两个RB对,每个子集包括一个RB对)。物理混合自动重传请求(ARQ)(HARQ)指示符信道(PHICH)也在时隙0的符号0内并且携带有HARQ指示符(HI),所述HI基于物理上行链路共享信道(PUSCH)来指示HARQ确认(ACK)/否定ACK(NACK)反馈。主同步信道(PSCH)在帧的子帧0和5内的时隙0的符号6内,并且携带有UE用于确定子帧时序和物理层标识的主同步信号(PSS)。辅同步信道(SSCH)在帧的子帧0和5内的

时隙0的符号5内，并且携带由UE用于确定物理层小区标识组号的辅同步信号（SSS）。基于物理层标识和物理层小区标识组号，UE能够确定物理小区标识符（PCI）。基于PCI，UE能够确定前述DL-RS的位置。物理广播信道（PBCH）在帧的子帧0的时隙1的符号0、1、2、3内，并且携带主信息块（MIB）。MIB提供DL系统带宽中的数个RB、PHCIH配置和系统帧号（SFN）。物理下行链路共享信道（PDSCH）携带用户数据、未通过PBCH发送的广播系统信息（诸如系统信息块（SIB））和寻呼消息。

[0045] 如图2C中所示，RE中的一些RE携带用于eNB处的信道估计的解调参考信号（DM-RS）。UE可以另外在子帧的最后符号中发送探测参考信号（SRS）。SRS可以具有梳状结构，并且UE可以在梳中的一个梳上发送SRS。SRS可以由eNB用于信道质量估计以实现UL上的依赖频率的调度。图2D示出了帧的UL子帧内的各种信道的示例。物理随机接入信道（PRACH）可以基于PRACH配置处于帧内的一个或多个子帧内。PRACH可以包括子帧内的六个连续RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入以及实现UL同步。物理上行链路控制信道（PUCCH）可以位于UL系统带宽的边缘上。PUCCH携带上行链路控制信息（UCI），诸如调度请求、信道质量指示符（CQI）、预编码矩阵指示符（PMI）、秩指示符（RI）和HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH携带数据，并且可以另外用于携带缓存状态报告（BSR）、功率余量报告（PHR）和/或UCI。

[0046] 图3是在接入网中与UE 350相通信的eNB 310的方块图。在DL中，来自EPC 160的IP分组可以被提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2功能。层3包括无线资源控制（RRC）层，以及层2包括分组数据汇聚协议（PDCP）层、无线链路控制（RLC）层和介质访问控制（MAC）层。控制器/处理器375提供：RRC层功能，其与以下各项相关联：对系统信息（例如，MIB、SIB）的广播、RRC连接控制（例如，RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放）、无线接入技术（RAT）间移动性和用于UE测量报告的测量配置；PDCP层功能，其与以下各项相关联：报头压缩/解压、安全性（加密、解密、完整性保护、完整性验证）和切换支持功能；RLC层功能，其与以下各项相关联：上层分组数据单元（PDU）的传送、通过ARQ的纠错、对RLC服务数据单元（SDU）的级联、分段和重组、对RLC数据PDU的重新分段和对RLC数据PDU的重新排序；以及MAC层功能，其与以下各项相关联：逻辑信道和传输信道之间的映射、对MAC SDU到传输块（TB）上的复用、对MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理和逻辑信道优先化。

[0047] 发送（TX）处理器316和接收（RX）处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。包括物理（PHY）层的层1，可以包括传输信道上的错误检测、对传输信道的前向纠错（FEC）编码/解码、交织、速率匹配、到物理信道上的映射、对物理信道的调制/解调和MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案（例如，二进制相移键控（BPSK）、正交相移键控（QPSK）、M相移相键控（M-PSK）、M阶正交振幅调制（M-QAM））来处理至信号星座的映射。随后，可以将经编码和调制的符号分成并行的流。随后，可以将每个流映射到OFDM子载波、在时域和/或频域中与参考信号（例如，导频）进行复用，并且随后使用快速傅立叶逆变换（IFFT）将其组合在一起产生携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码来产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可以被用于确定编码和调制方案以及用于空间处理。信道估计可以从参考信号和/或由UE 350发送的信道状况反馈来导出。随后，将每个空间流经由单独的发射机318TX来提供给不同的天线320。每个发射机318TX可以利用各自的空间流来对RF载波进行调制以用于传输。

[0048] 在UE 350处,每个接收机354RX通过其各自的天线352来接收信号。每个接收机354RX对调制到RF载波上的信息进行恢复并向接收(RX)处理器356提供信息。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以在信息上执行空间处理以恢复去往UE 350的任何空间流。如果多个空间流去往UE 350,则RX处理器356可以将它们组合成单个OFDM符号流。随后,RX处理器356使用快速傅立叶变换(FFT)来将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每个子载波的分别的OFDM符号流。通过确定由eNB 310发送的最有可能的信号星座点来对每个子载波上的符号以及参考信号进行恢复和解调。这些软判决可以基于由信道估计器358所计算出的信道估计。随后,对软判决进行解码和交织来恢复最初由eNB 310在物理信道上发送的数据和控制信号。随后将数据和控制信号提供给控制器/处理器359,所述控制器/处理器359实现层3和层2功能。

[0049] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理以恢复来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议的错误检测以支持HARQ操作。

[0050] 与结合由eNB 310的DL传输描述的功能类似,控制器/处理器359提供:RRC层功能,其与以下各项相关联:系统信息(例如,MIB,SIB)获取、RRC连接和测试报告;PDCP层功能,其与以下各项相关联:报头压缩/解压缩和安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证);RLC层功能,其与以下各项相关联:上层PDU的传送、通过ARQ的纠错、对RLC SDU的级联、分段和重组、对RLC数据PDU的重新分段和对RLC数据PDU的重新排序;以及MAC层功能,其与以下各项相关联:在逻辑信道和传输信道之间的映射、对MAC SDU到TB上的复用、对MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理和逻辑信道优先化。

[0051] 由信道估计器358从参考信号或由eNB 310发送的反馈导出的信道估计可以由TX处理器368用于选择适当的编码和调制方案,以及用于促进空间处理。由TX处理器368生成的空间流可以经由分离的发射机354 TX来提供给不同天线352。每个发射机354 TX可以利用各自的空间流来对RF载波进行调制用于传输。

[0052] UL传输在eNB 310处以类似于所描述的结合UE 350处的接收机功能的方式来处理。每个接收机318RX通过其各自的天线320来接收信号。每个接收机318RX恢复调制到RF载波上的信息并且将信息提供给RX处理器370。

[0053] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压、控制信号处理以恢复来自UE 350的IP分组。来自控制器/处理器375的IP分组可以被提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议的错误检测来支持HARQ操作。

[0054] 图4示出了信标间隔定时结构460内的接入时段的图400和mmW网络的图440、450。在图440中,例如,mmW网络包括mmW基站410和数个UE 420、430。基站410可以包括用于执行模拟和/或数字波束成形的硬件。如果基站410配备有模拟波束成形,则在任何一个时刻,基站410可以在一个方向上发送或接收信号。如果基站410配备有数字波束成形,则基站410可以同时在多个方向上发送多个信号,或者可以同时在多个方向上接收多个信号。此外,UE

420例如可以包括用于执行模拟和/或数字波束成形的硬件。如果UE 420配备有模拟波束成形，则在任何一个时刻，UE 420可以仅在一个方向上发送或接收信号。如果UE 420配备有数字波束成形，则UE 420可以在多个方向上同时地发送多个信号，或者可以在多个方向上同时地接收多个信号。

[0055] 极高频(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围和在1毫米和10毫米之间的波长。该频段中的无线电波可以称为毫米波。近mmW可以向下扩展到波长为100毫米的3GHz的频率(超高频(SHF)频带扩展在3GHz和30GHz之间，其还称为厘米波)。虽然本文公开内容指代mmW，但应当理解的是，本公开内容还适用于近mmW。此外，虽然本文公开内容指代mmW基站，但应当理解的是，本公开内容还适用于近mmW基站。此外，虽然一个或多个基站可以称为mmW基站(例如，基站410)，但是一个或多个基站还能够支持毫米波频段之外的操作。因此，应当理解的是，虽然这样的基站支持在毫米波频段中的操作，但是在一些实施例中也支持在其它射频频段中的操作。

[0056] 为了在毫米波长频谱中构建有用的通信网络，可以使用波束成形技术来补偿路径损耗。波束成形技术将RF能量聚焦于较窄的方向(与全向传输相比)，以允许RF波束在该方向上传播得更远。使用波束成形技术，毫米波长频谱中的非视线(NLOS)RF通信可以依赖于波束的反射和/或衍射来到达UE。如果方向被遮挡(无论是由于UE移动，还是由于环境的改变(例如，障碍物，湿度，下雨等等))，则波束可能不能到达UE。因此，为了确保UE具有连续的无缝覆盖，在尽可能多的不同方向上的多个波束可以是可用的。在一个方面，为了波束成形技术的有利使用，期望mmW基站和UE在允许收集大部分的RF能量的方向上进行发送和接收。

[0057] 根据一个方面，在一些实施例中，mmW网络中的一个或多个设备执行波束扫掠。可以如图440和/或图450中所示地执行波束扫掠。参见图440，在波束扫掠中，mmW基站410可以在多个不同的空间方向上以波束成形的方式发送m个信标。以波束成形的方式对信息的定向发送有时可以称为发送波束或发送波束成形的传输或简单地称为波束化。在一个方面，mmW基站410可以在信标传输间隔462期间发送信标。UE 420在n个不同的接收空间方向上监听/扫描来自mmW基站410的波束传输。在监听/扫描波束传输时，UE 420可以在n个不同的接收空间方向中的每一个接收空间方向上，监听/扫描m次来自mmW基站410的波束扫掠传输(总共m*n个扫描)。在一些其它实施例中，UE 420可以在不执行波束扫掠(例如，不在不同的接收空间方向上监听来自基站的传输)的情况下，在信标传输间隔462的持续时间内简单地监听/扫描传输(例如，信标和/或其它消息)。由于基站在信标传输间隔中，在m个不同方向上发送波束成形的信标，因此UE可以在信标传输间隔462内的时间段期间接收信标传输。在一个方面，监听/扫描可以发生在关联波束成形训练时段464期间。在一些实施例中，在关联波束成形训练时段464中，在信标接收时在发送设备和接收设备之间发生握手。另外，在关联波束成形训练时段464期间，还可以发生对波束跟踪的进一步细化。在一个方面，当利用数字波束成形来监听/扫描波束传输时，UE 420可以在m个波束方向中的每个波束方向上进行监听/扫描，以及应用不同的权重(相位和/或幅度变化)来确定针对m个传输(总共m个扫描)的n个不同接收方向的接收信号。波束成形训练可以允许接收设备(例如，将从另一个设备接收数据传输的基站或UE)确定潜在发射机位于的空间方向，以及可以允许发送设备(例如，将发送数据的UE或基站)确定接收设备的空间方向。

[0058] 在另一种配置中，参见图450，在一些实施例中，mmW网络中的基站执行波束扫掠，

例如,以扫描来自诸如UE、中继器,接入点和/或能够在mmW网络中操作的其它客户设备的传输。在由基站410进行的波束扫掠中,mmW基站410在m个不同的接收空间方向上监听/扫描来自UE 420的波束传输。在监听/扫描波束传输时,mmW基站410可以在m个不同的接收空间方向中的每一个接收空间方向上监听/扫描n次来自UE 420的波束扫掠传输(总共m*n个扫描)。替代地,当利用数字波束成形监听/扫描波束传输时,mmW基站410可以监听/扫描n个波束方向中的每个波束方向,以及应用不同的权重(相位和/或幅度变化)以确定针对n个传输(总共n个扫描)的m个不同接收方向的接收信号。在波束扫掠中的一些其它实施例中,UE 420可以在多个不同空间方向中的每一个空间方向上发送一个波束,以及mmW基站410执行波束扫掠扫描以在m个不同的接收空间方向上监听来自UE 420的波束传输。

[0059] 基于执行的波束扫掠,UE和/或mmW基站确定与所执行的波束扫掠相关联的信道质量。例如,如果执行图440中的波束扫掠过程,则UE 420可以确定与所执行的波束扫掠相关联的信道质量。但是,如果执行图450中的波束扫掠过程,则mmW基站410可以确定与所执行的波束扫掠相关联的信道质量。如果UE 420确定与所执行的波束扫掠相关联的信道质量,则UE 420可以向mmW基站410发送信道质量信息(其还称为波束扫掠结果信息)。如果mmW基站410确定与所执行的波束扫掠相关联的信道质量,则mmW基站410可以向UE 420发送波束扫掠结果信息。

[0060] 在一个方面,信道质量可能受到多种因素的影响。因素包括:UE 420沿着路径的移动,或者由于旋转而移动(例如,用户握持并且旋转UE 420),沿着障碍物后面的路径的移动、或者在特定环境条件下的移动(例如,障碍物、下雨、湿度)。UE 420和mmW基站410还可以交换其它信息,例如用于波束成形的配置信息(例如,模拟或数字波束成形能力、波束成形类型、定时信息等等)。在一些配置中,可以在多个不同空间方向上执行波束扫掠(例如,以扫描来自潜在发送设备的RTS消息)的接收设备,可以基于在波束成形训练间隔464和/或通告传输间隔466期间在发射机和接收机之间交换的信息/信令来确定各种发送设备可以在其中进行发送的空间方向。

[0061] 参见图400,进一步在通告传输间隔466期间,mmW基站410可以指示哪些站将接收/获得哪个服务时段(SP)用于通信(例如,SP1 470或SP2 472)。在SP内,UE可以在预先分配的或动态分配的时隙中进行通信,并且不需要进行争用。在通告传输间隔466期间,mmW基站410可以指示基于争用的接入时段(CBAP)的定时窗口。在CBAP(例如,CBAP1 468和/或CBAP2 474)期间,UE可以使用RTS/CTS消息交换来争用信道接入。在这样的交换中,具有要发送给另一个设备(例如,可以是基站或另一个UE的接收机)的数据的第一发射机(例如,UE或其它设备)可以首先发送RTS消息。该RTS消息可以包括帧控制字段、持续时间字段、接收机地址、发射机地址和帧校验序列(FCS)。在接收到RTS消息时,接收设备可以确定信道是否是空闲的或者是否在其它方面可用于传输。如果是,则接收RTS消息的设备可以发送清除发送(CTS)消息。该CTS消息可以包括帧控制字段、持续时间字段、接收机地址和帧校验序列(FCS)。该CTS消息指示信道是允许数据传输的。

[0062] 虽然图4示出了mmW基站410和UE 430之间的波束训练,但可以在任何两个设备之间(例如,在两个UE之间、在UE和接入点之间)进行波束训练。此外,mmW基站410可以是接入点和/或中继器。

[0063] 图5示出了支持使用基于争用的介质接入方案来获得对无线介质(例如,无线频

带/信道)的接入的设备的无线通信系统的图500。对介质接入的争用发生在如上所述的CBAP中。图5示出了针对下行链路传输的CBAP使用的场景的示例。该无线通信系统可以与IEEE 802.11ad标准和/或其它标准兼容。参见图5,基站510可以向UE 520、530、540、550中的一个UE发送RTS消息。例如,基站510可以向UE 530发送第一RTS消息560。虽然基站510可以知道该基站510意图发送第一RTS消息560的方向,但由于UE 530可能不知道哪个无线设备(例如,基站510或其它UE)将发送RTS,所以UE 530可以使用全向波束来接收传输。在接收到第一RTS消息560时,UE 530可以估计在UE 530处的干扰和/或确定信道状况。如果介质繁忙,或者所估计的在UE 530处的干扰较高(例如,由于从其它设备听到的信号传输和/或UE 530可能高估干扰),则UE 530可能不使用CTS消息来对基站510进行响应。如果基站510没有从UE 530接收到CTS消息,则基站510可以向另一个UE(例如,UE 540)发送第二RTS消息570。每轮的RTS和CTS消息都可能导致增加的网络开销。

[0064] 图6是使用基于上行链路争用的接入时段的无线通信系统的图600。在一些实施例中,无线通信系统与IEEE 802.11ad标准兼容,以及还可以与其它标准兼容。参见图6,第一基站610可以与UE 612、614、616、618相关联。第二基站620可以与UE 622、624、626、628相关联。第一基站610和第二基站620可以在基于争用的接入时段期间,关于从UE接收诸如RTS信号的信号来操作在全向模式或准全向模式中。用于接收目的的操作在全向模式或准全向模式中的操作可以是由于第一基站610和第二基站610不知道哪些UE将要发送,并且因此基站以全向模式或准全向接收模式进行操作,以能够以全向或准全向方式从多个方向接收信号。在该时段期间,许多UE可能正在尝试向基站(或另一个接收机)发送RTS消息,以及在每个UE处的天线的数量可能小于在基站处的天线的数量。

[0065] 在所示出的例子中,UE 614向第一基站610发送RTS消息640。另一方面,UE 622也可以向第二基站620发送RTS消息630。在一个方面,UE 622可以足够靠近第一基站610。因为第一基站610可以以全向方式进行接收,所以在第一基站610处可以将RTS消息630(如RTS消息630'所示)作为干扰来接收。在没有对RTS传输的进一步协调的情况下,UE 622可能在UE 614的RTS传输期间在第一基站610处造成干扰。在一些情况下,如果在基站610处的估计的干扰(例如,估计成干扰与噪声比)超过门限(例如,3dB),则第一基站610可以基于由来自UE 622的对RTS消息630的发送所引起的估计干扰(RTS消息630'),不向UE 614发送CTS消息650。如果在UE 614处没有接收到来自第一基站610的CTS消息650,则UE 614可能未获得对介质的接入,并且因此可能通过在另一轮RTS/CTS交换中发送RTS来再次尝试获得对介质的接入,这导致额外的开销。与第一基站610相关联的其它UE可能经历类似的问题,这可能增加RTS/CTS开销。同样,与第二基站620相关联的UE也可能经历类似的问题(例如,来自与第一基站610相关联的UE的RTS传输在第二基站620处造成干扰,并且因此阻止第二基站620向发送了RTS以及等待从第二基站620听到CTS的发射机发送CTS)。因此,未能接收到响应于RTS的CTS的众多这样的受影响发射机可能尝试再次发送RTS,这可能增加RTS/CTS开销。

[0066] 图7是根据各个实施例的方面,示出在示例性无线通信系统中的设备之间的处理和消息交换的图700,在所述示例性无线通信系统中,可以实现对RTS的多个发送和定向接收。无线通信系统可以与IEEE 802.11ad标准和/或其它标准兼容。无线通信系统可以很好地适用于许可的频带和未许可的频带二者中的操作。参见图7,诸如基站720之类的接收设备可以服务多个UE 712、714,……,716和/或以其它方式与多个UE 712、714,……,716相关

联。UE可以位于相对于基站720的各种不同的空间方向上,如图7中所示。根据一个方面,基站720能够操作在全向模式中或者定向模式中,例如,用于执行波束扫描、用于接收信号(例如,在基于争用的接入时段期间的接收来自位于各种不同空间方向的UE的RTS消息,和/或在基站720可以在其期间接收信号的其它时段期间接收其它消息)。

[0067] 由于UE 712、714、……、716与基站720相关联或者以其它方式连接到基站720,因此基站720可以知道可以向基站720发送RTS消息的UE的数量。因此,基站720可以与每个UE 712、714、……、716执行波束训练,如图4中所描述的,以及确定潜在发射机的空间方向。在一些配置中,基站720可以基于先前在基站720和UE之间交换的信息/信令(例如,在波束成形训练间隔(例如,波束成形训练间隔464)和/或通告传输间隔(例如,通告传输间隔466)期间接收的信息),来确定各个UE可以在其中进行发送的空间方向。

[0068] 确定各种潜在发射机的空间方向的操作在图700中通过弯曲箭头722来表示。确定潜在发射机的空间方向可以允许基站720将扫描RTS和/或其它消息限制到确定的空间方向,例如,通过在用于接收RTS/CTS消息的、在其中发射机将可能进行发送的确定的空间方向上执行波束扫描,而不是以全向方式扫描RTS/CTS消息。基站可以确定例如与潜在发射机相对应的、可以在其中执行波束扫描的K个不同空间方向。通过波束训练,基站720可以确定针对UE 712、714、……、716中的每一个UE的最佳或优选空间方向,例如,UE 712、714、……、716可以在其中进行发送的方向。在确定空间方向之后,基站720可以基于针对每个UE的最佳空间方向,为每个UE选择扫描模式。例如,UE 712可以具有4个天线,其中3个天线可以用于到基站720处的3个对应天线的传输。基于所确定的空间方向,基站720可以选择与一个或多个角度扇区或区域相对应的扫描模式,以用于接收由UE 712发送的RTS信号。图700还示出了基站720执行波束扫描,如弯曲箭头724所表示的。由基站720在各种确定的空间方向上执行的波束扫描通过弯曲箭头726来指示,以及包括在确定的空间方向上的定向扫描/监听(732、734、……、736)。

[0069] 在所确定的空间方向上执行波束扫描可以包括基站720在确定的空间方向中的每个方向上监听消息(例如,RTS消息)。因此,通过执行波束扫描,基站对潜在发射机可以在其中进行发送的所确定的K个空间方向中的每一个空间方向进行扫描。也就是说,基站720可以在波束扫描持续时间期间,在所确定的K个空间方向中的每个空间方向上监听来自发射机的RTS消息。例如,如果第一发射机(例如,UE 712)处于相对于基站720的第一空间方向,则作为波束扫描的一部分,基站720可以在第一空间方向上执行定向扫描(箭头732)以检测来自在第一空间方向上进行发送的发射机(例如,UE 712)的RTS消息。在该例子中,第一空间方向可以是UE 712的优选传输方向。可以在一角度范围上执行作为波束扫描的一部分的在第一空间方向上的定向扫描以监听来自UE 712的消息。类似地,作为波束扫描的一部分,基站720可以接着在第二空间方向上执行定向扫描(箭头734),以用于在第二空间方向上监听来自发射机(例如,UE 714)的RTS消息,以及作为波束扫描的一部分,可以继续在确定的空间方向中的每个方向上执行定向扫描,直到最终在确定的第K空间方向上执行定向扫描(箭头736)以用于监听来自第K空间方向的发射机(例如,UE 716)的RTS消息为止。如下面所讨论的,基站720可以在一个或多个确定的空间方向上从发射机接收一个或多个RTS消息,同时在波束扫描持续时间期间在确定的空间方向上执行波束扫描。

[0070] 虽然基站720可以在所确定的空间方向上执行波束扫描,但是相应空间方向上的

发射机可能发送RTS消息也可能不发送RTS消息(例如,取决于每个发射机对发送数据的期望)。此外,根据一个方面,UE 712、714、……、716可能不知道以及在一些实施例中确实不知道基站720执行定向扫描的波束扫掠模式和/或基站720在与UE 712、714、……、716相对应的空间方向上执行定向扫描(作为波束扫掠的一部分)的时隙。但是,根据一个方面,发送设备(例如,UE 712、714、……、716)可以确定基站720在K个不同空间方向上执行波束扫掠。在图700中通过弯曲箭头730、730'、730''来表示在UE处的这种确定。

[0071] 在图700的图示中,假定UE 712具有要向基站720发送的数据,以及可以决定向基站720发送RTS消息750。虽然UE 712不确切地知道基站720何时在第一空间方向上执行扫描(例如,定向扫描),但UE 712(以及与基站720相关联的其它UE)确实知道基站720在包括第一空间方向的K个不同空间方向上执行波束扫掠。例如,在一些配置中,基站720在消息中,例如,在较早的信息交换间隔期间向UE 712、714、……、716传送用于指示下文的信息:基站720将在K个不同空间方向上执行波束扫掠以及波束扫掠的持续时间。因此,根据一个方面,UE 712在波束扫掠的持续时间期间,在相同方向上将针对数据传输的相同RTS消息750发送K次。波束扫掠的持续时间包括基站720在其中在K个不同空间方向上完成波束扫掠的时间段,例如,通过在K个空间方向中的每个方向上执行定向扫描。在一些配置中,在波束扫掠的持续时间期间,在相同方向上将RTS消息750连续地发送K次。基站在其中执行波束扫掠的持续时间对应于CBAP,并且可以由系统中的设备(例如,UE 712、714、……、716)基于来自基站720的用于指示波束扫掠的持续时间的信息来确定。例如,在一种配置中,基站可以例如经由在发起波束扫掠之前传送的消息,来通知UE 712、714、……、716监听RTS消息,所述消息是基站720将在包括第一空间方向(例如,UE 712的RTS传输的方向)上,在例如5个不同空间方向上执行波束扫掠,并且指示波束扫掠的持续时间是例如500ms。基于该信息,意图发送RTS消息的UE 712可以确定基站720将在500ms中在所有5个方向上完成扫掠,并且因此在100ms中执行一个定向扫描(例如,以在定向扫描的方向上监听RTS消息)。因此,UE 712可以在相同的空间方向上发送5次RTS消息(例如,以波束成形的方式)。

[0072] 虽然UE 712将相同的RTS消息750发送K次,但是在图700中,由UE 712进行的RTS消息的第一传输表示为RTS消息750,RTS消息的第二传输表示为750'、……、以及RTS消息的第K传输表示为750'……'。应当注意的是,并非相同RTS消息的所有K个传输(750、750'、……、750'……')都在基站720正在第一空间方向上进行扫描的时间间隔(例如,T1)期间发生。但是,RTS消息750的K个传输中的至少一个传输在该时间间隔期间发生,而RTS消息750的其它传输可能在基站未在第一空间方向上定向扫描(例如,监听)的持续时间T1之前或之后。UE 712可以通过选择一个或多个天线以经由波束成形(例如,在第一空间方向上)定向发送到基站720,来定向地发送RTS消息750。虽然在图700中示出为以定向方式进行发送,但在一些其它实施例中,在RTS消息750的K个传输之中的RTS消息750的传输中的一些传输可以是以全向方式的。

[0073] 在基站在第一空间方向上执行定向扫描(以在第一空间方向上监听RTS传输)的时间间隔(例如,T1)期间,基站720可以接收RTS消息750的K个传输中的至少一个传输,以及可以确定在所确定的空间方向中的第一空间方向上从第一发射机(例如,UE 712)接收针对数据传输的RTS消息。在接收到RTS消息750之后,基站720可以评估信道以估计该信道是否可用于数据传输。如果信道繁忙或者在基站720处存在太多干扰,则基站720可以决定不响应

于RTS消息来发送CTS消息。假设信道是空闲的和/或估计的干扰低于门限，则基站720可以确定要向UE 712发送CTS消息752。在一个方面，基站720可以全向地发送CTS消息752，以及CTS消息752不仅可以由UE 712接收，还可以被诸如UE 714、……、716中的一个或多个UE的附近设备接收。在另一个方面，基站720可以经由波束成形来定向地向UE 712发送CTS消息752。在该方面，基站720可以确定UE 712在其中发送RTS消息750的第一空间方向，以及在相同的第一空间方向上发送CTS消息752。CTS消息752可以指示：UE 712可以开始数据传输。

[0074] RTS消息750可以包括持续时间字段。在一种配置中，该持续时间字段可以指示RTS消息750的持续时间。在该配置中，可以在RTS消息750的持续时间字段中的持续时间到期之后发送CTS消息752。例如，基站720在接收到RTS消息750时，可以基于RTS消息750的持续时间字段来设置网络分配向量(NAV)，以及在NAV到期之后(例如，在NAV计数器倒计数到零之后)发送CTS消息752。在另一种配置中，RTS消息750中的持续时间字段可以指示和预留在RTS消息750之后的某个时间段，所述时间段包括CTS消息752的持续时间、数据消息的持续时间、确认消息的持续时间、以及在消息之间的任何帧间间隔的持续时间。在该配置中，可以在RTS消息750的持续时间字段中指示的持续时间期间并且在该持续时间的结束之前发送CTS消息752。例如，基站720在接收到RTS消息750时，可以基于RTS消息750的持续时间字段(例如，根据在RTS消息750的持续时间字段内指示的间隔/持续时间)来设置NAV，以用于由RTS消息750的接收方对CTS消息的发送。在这样的配置中，基站720可以在NAV到期之前发送CTS消息752。

[0075] CTS消息752可以包括持续时间字段。在一种配置中，CTS消息752中的持续时间字段可以指示CTS消息752的持续时间。例如，在该配置中，UE 712可以接收CTS消息752，以及根据CTS消息752的持续时间来设置NAV。在NAV到期(倒计数到0)之后，则UE 712可以发送数据。因此，在这样的配置中，基站720可以基于在CTS消息752中发送的NAV来接收数据传输。在另一种配置中，CTS消息752的持续时间字段可以指示和预留在CTS消息752之后的时间段，所述时间段包括数据消息的持续时间、确认消息的持续时间、以及在消息之间的任何帧间间隔的持续时间。例如，在该配置中，UE 712可以接收CTS消息752，以及可以不根据CTS消息752设置NAV。UE 712可以在CTS消息752的持续时间字段中指示的时间段到期之前发送数据传输。

[0076] 如先前所讨论的，基站720可以定向地向预期设备(例如，UE 712)发送CTS消息752或全向地发送CTS消息752，使得其它UE可以听到和确定CTS已经被发送。在一些实施例中，基站720可以向至少一个其它发射机(例如，向UE 714、……、716)发送用于指示已经向UE 712发送了CTS消息752的信息。在一些实施例中，可以在确定的空间方向中的除了第一空间方向之外的每个方向上，向至少一个其它发射机中的每个发射机发送用于指示以例如波束成形的方式来定向地发送了CTS消息752的信息。因此，在将信息定向地发送到其它UE的配置中，该信息在其它UE 714、……、716的每个空间方向上经由波束成形的传输来进行发送，但不在与UE 712相对应的第一空间方向上进行发送。在一些实施例中，该信息指示介质在其期间将繁忙的持续时间(例如，针对来自UE 712的数据传输、确认(ACK)和任何额外的帧间间隔持续时间)。

[0077] 当UE 714、……、716接收到CTS消息752或者用于指示CTS消息752已经被发送的信息时，UE 714、……、716可以确定：介质当前正在被使用和/或将在由CTS消息752和/或该信

息所指示的持续时间内被使用。UE 714、……、716均可以基于持续时间字段来设置NAV,以及可以不尝试发送RTS消息直到介质可用为止(例如,当NAV等于0时),这减小了干扰和RTS/CTS开销。另一方面,在接收到CTS消息752时,UE 712可以向基站720发送数据。在接收到数据之后,基站720可以向UE 712发送确认消息。

[0078] 应当理解的是,由于UE 712在相同方向上向基站720发送K个RTS消息(RTS消息750、RTS消息750'、……、RTS消息750' …'),而不是全向地发送或者在不同时间段期间在不同方向上发送,因此UE 712可以在可能正在监听来自各个发射机的RTS传输的相邻基站处造成较少干扰。相邻基站可以具有更佳的机率来成功地接收RTS消息以及使用CTS来对发射机进行响应。因此,与图6中所描述的场景相比,可以减少额外轮次的RTS/CTS消息,从而增加介质重用。

[0079] 图8是根据另一个方面,示出了在示例性无线通信系统中的设备之间的处理和消息交换的图800,在所述示例性无线通信系统中可以实现用于对RTS的发送和对RTS的定向接收的替代方案。图800的无线通信系统以及在其中操作的设备可以与图7的图700中所示出的系统和设备相同或相似,以及以相同的方式可以与IEEE 802.11ad标准和/或其它标准兼容。包括设备的无线通信系统可以很好地适用于许可频带和未许可频带二者中的操作。因此,图800中的相应设备、信令、消息和处理使用与图700中相同的附图标记来表示,但初始编号以“8”而不是数字“7”开头。因此,基站820的操作和功能可以与基站720相同或相似,与基站820相关联的UE 812、814、……、816的功能可以与UE 712、814、……、716的功能相同或相似,除了在图8的实施例中,不由UE执行对RTS消息的多个发送。而是根据另一个方面,在图8配置中的一个或多个发射机(其期望发送数据)可以生成具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息,并且可以发送所生成的具有长K倍的长度的RTS。应当理解的是,虽然使用了术语长度,但是RTS消息的长度不表示RTS消息在到达距离(reach)方面的物理长度/范围,而是表示持续时间。

[0080] 与图8的弯曲箭头822、824、826、830、830'、830"相关联的过程/操作可以与上面关于图7的弯曲箭头722、724、726、730、730'、730"所讨论的处理相同或类似,并且因此为了简洁起见,将不再详细地讨论与设备相关联的相同或类似的功能和处理。类似地,关于在图7中所讨论的由基站720执行的与在不同确定的空间方向上的波束扫掠(由箭头732、734和736指示的)有关的讨论,等同地适用于图8配置,并且通过箭头832、834和836来示出。但是,与关于图7所讨论的不同的图8配置中所示出的方面,将在下面进行更详细地讨论。

[0081] 在图8配置中,实现了对图7中示出的K个多RTS消息传输的替代方案。在图8配置中,具有要发送的数据的发送设备可以发送具有比标准RTS消息长K倍的长度(例如,持续时间)的RTS消息。如图8中所示的UE可以处于相对于基站820的各种不同的空间方向上。以与上面关于图7的基站720所讨论的相同或相似的方式,基站820可以确定(830)包括第一发射机(例如,UE 812)和至少一个其它发射机(例如,UE 814、……、816)的多个发射机的空间方向。可以例如基于在波束成形训练阶段期间(例如,在关联波束成形训练间隔464期间)和/或通告传输阶段期间(例如,在通告传输间隔466期间)在基站820和UE 812、814、……、816之间的信息/信令交换来执行该确定,如先前所讨论的。在一些配置中,基于所确定的空间方向,基站820可以在至少一个确定的空间方向上执行波束扫掠,以接收一个或多个RTS消息。在一些配置中,在至少一个确定的空间方向上执行波束扫掠包括:基站820在至少一个

确定的空间方向上监听消息(例如,RTS消息)。在一些配置中,执行波束扫描包括:在确定的空间方向中的每个方向上执行定向扫描,例如,监听来自发送UE的RTS消息,如832、834、……、836所示。

[0082] 参见图8,假定UE 812具有要向基站820发送的数据,并且决定向基站820发送RTS消息855以用于到基站820的数据传输。类似于上面关于图7所讨论的,虽然UE 812不确切地知道基站820何时将在第一空间方向上执行定向扫描以监听传输,但UE 812知道基站820将在包括第一空间方向的K个不同空间方向上执行波束扫描,并且还知道波束扫描的持续时间。因此,由于UE 812知道基站820将在包括第一空间方向的K个不同空间方向上执行波束扫描,所以根据一个方面,UE 812可以生成具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息855(弯曲箭头840),以及在波束扫描的持续时间期间发送所生成的RTS消息855。因此,即使基站820可以在不同时间在K个不同空间方向上进行监听/扫描,基站820也将在波束扫描的持续时间期间至少一次在UE 812的方向上监听RTS消息,并且由于RTS消息855长K倍(例如,发送长达比标准RTS的持续时间长K倍的持续时间),因此基站820将在波束扫描期间检测到RTS消息855。

[0083] 为了说明所生成的RTS消息855比标准RTS消息(例如,在持续时间上)长大约K倍,将用于表示RTS消息855的箭头示出为比图7配置中用于表示RTS消息750(在一些实施例中,所述RTS消息750在长度/持续时间方面可以是标准RTS消息)所使用的箭头更长。再次为了概念性说明并且为了促进对概念的理解,方框860示出了两个RTS消息,第一RTS消息被示出为标准RTS消息862,以及作为RTS消息855的、通过长得的箭头来表示的第二RTS消息指示了具有比标准RTS消息长K倍的长度的示例性RTS消息。但是,用于表示RTS消息855的箭头的长度不指示物理上可到达的距离和/或由RTS消息855所覆盖的距离。

[0084] UE 812可以通过选择一个或多个天线以经由波束成形来定向地发送到基站820,来定向地发送RTS消息855。虽然在图800中示出为以定向方式进行发送,但是在一些其它实施例中,对RTS消息855的发送可以是以全向方式的。

[0085] 在基站执行第一定向扫描的时间间隔期间,作为波束扫描的一部分,在第一空间方向上,基站820可以检测和接收RTS消息855,以及可以确定:在所确定的空间方向中的第一空间方向上从第一发射机(例如,UE 812)接收用于数据传输的RTS消息。在接收到RTS消息855之后,基站820可以与关于图7所讨论的类似方式来评估信道。假设信道空闲和/或估计的干扰低于门限,基站820可以确定向UE 812发送CTS消息852。在一个方面,基站820可以全向地发送CTS消息852,以及CTS消息852不仅可以由UE 812接收,而且还可以被诸如UE 814、……、816中的一个或多个UE的附近设备接收。在另一个方面,基站820可以经由波束成形来定向地发送CTS消息852。在该方面,基站820可以确定UE 812发送RTS消息855的第一空间方向,以及在相同的第一空间方向上发送CTS消息852。CTS消息852可以指示:UE 812可以开始数据传输。

[0086] RTS消息855可以包括持续时间字段。在一种配置中,该持续时间字段可以指示RTS消息855的持续时间。在该配置中,可以在RTS消息855的持续时间字段中指示的持续时间到期之后,发送CTS消息852。例如,在基站820接收到RTS消息855时,可以基于RTS消息855的持续时间字段来设置NAV,以及在NAV倒计数到零之后,发送CTS消息852。在另一种配置中,RTS消息855中的持续时间字段可以指示和预留在RTS消息855之后的时间

段,所述时间段包括以下各项的持续时间:CTS消息852、数据消息、确认消息以及在消息之间的任何帧间间隔。在该配置中,可以在RTS消息855的持续时间字段中指示的持续时间期间并且在所述持续时间结束之前发送CTS消息852。例如,在基站820在接收到RTS消息855时,可以基于RTS消息855的持续时间字段(例如,根据在RTS消息855的持续时间字段内指示的间隔/持续时间)来设置NAV,以用于由RTS消息855的接收方对CTS消息的发送。在这种配置中,基站820可以在NAV到期之前发送CTS消息852。

[0087] CTS消息852可以包括持续时间字段。在一种配置中,CTS消息852中的持续时间字段可以指示CTS消息852的持续时间。例如,在该配置中,UE 812可以接收CTS消息852,以及根据CTS消息852的持续时间来设置NAV。在NAV到期(倒计数到0)之后,UE 812可以发送数据。因此,在这样的配置中,基站820可以基于在CTS消息852中发送的NAV来接收数据传输。在另一种配置中,CTS消息852的持续时间字段可以指示和预留在CTS消息852之后的时间段,所述时间段包括以下各项的持续时间:数据消息、确认消息、以及在消息之间的任何帧间间隔。例如,在该配置中,UE 812可以接收CTS消息852,以及可以不根据CTS消息852设置NAV。UE 812可以在CTS消息852的持续时间字段中指示的时间段到期之前发送数据传输。

[0088] 如先前所讨论的,基站820可以定向地向预期设备(例如,UE 812)发送CTS消息852,或全向地发送CTS消息852,使得其它UE听到CTS已经被发送。在一些实施例中,基站820可以向至少一个其它发射机(例如,向UE 814、……、816中的一个或多个UE)发送用于指示已经向UE 812发送了CTS消息852的信息。在一些实施例中,可以在确定的空间方向中的除了第一空间方向之外的每个方向上,向至少一个其它发射机中的每个发射机发送用于指示以例如波束成形的方式来定向地发送了CTS消息852的信息。因此,在将信息定向地发送到其它UE的配置中,在其它UE 814、……、816的空间方向上对信息进行波束成形,但不在与UE 812相对应的第一空间方向上进行发送该信息。在一些实施例中,信息指示介质在其期间将繁忙的持续时间(例如,针对来自UE 812的数据传输、确认(ACK)和任何额外的帧间间隔持续时间)。

[0089] 当UE 814、……、816接收到CTS消息852或者用于指示CTS消息852已经被发送的信息时,UE 814、……、816将确定:介质当前正在被使用和/或将在由CTS消息852和/或信息所指示的持续时间内被使用。UE 814、……、816均可以基于持续时间字段来设置NAV,以及可以不尝试发送RTS消息直到介质可用为止(例如,当NAV等于0时),这减小了干扰和RTS/CTS开销。在接收到CTS消息852时,UE 812可以向基站820发送数据。在接收到数据之后,基站820可以向UE 812发送确认消息。

[0090] 应当理解的是,由于UE 812向基站820定向地发送RTS消息855,因此UE 812不在可能正在监听来自其它UE的RTS传输的相邻基站处造成干扰。相邻基站可以具有更佳的机率来成功地接收RTS消息以及使用CTS来对发射机进行响应。因此,与图6中所描述的场景相比,可以减少额外轮次的RTS/CTS,从而增加和改进介质重用。

[0091] 在前述的例子中,基站720/820被用作接收机设备,定向地接收RTS消息750/855,以及UE 712/812被用作发射机设备,发送RTS消息750/855。但是,任何设备都可以用作接收机设备和/或发射机设备。例如,基站、接入点、中继器、UE或CPE可以是发射机设备。类似地,基站、接入点、中继器、UE或CPE可以是接收机设备。因此,本文所描述的方法、特征、原理和技术可以适用于不同类型的设备和不同的配置。CPE可以是例如蜂窝电话、智能电话、机顶

盒(STB)、个人计算机、膝上型计算机、平板设备、其它类似功能设备。

[0092] 图9是无线通信的方法的流程图900。该方法可以由装置(例如,诸如基站720/820、UE 712、装置1002/1002')来执行。在一些配置中,该装置是接收机(例如,基站/AP)。在一个实施例中,该装置可以是诸如基站或中继器之类的网络节点,并且不是诸如UE之类的移动设备。在902处,该装置可以确定包括第一发射机和至少一个其它发射机的数个无线设备(例如,发射机)的空间方向。例如,参见图7-8,该装置可以是基站720或820。基站可以确定包括UE 712(例如,第一发射机)和UE 714、……、716(至少一个其它发射机)的数个UE的空间方向。发射机的空间方向可以指示该发射机的传输的方向,例如,发射机在其中向接收机(例如,基站720)发送消息/信令。例如,基站720/820可以通过在关联波束成形训练期间执行波束训练,来确定发射机的空间方向。例如,UE 712可以从其天线中的每个天线发送信标,基站720可以接收信标以及确定哪个(哪些)天线在基站720处提供最佳质量信号(例如,最高SNR或SINR)。基站720可以向UE 712发送用于指示UE 712处的最佳天线的信息,以及设备可以同意:与所指示的天线相对应的传输方向可以是用于UE 712向基站发送消息的优选传输方向。随后,UE可以以定向方式使用所指示的天线向基站720发送消息。虽然可以使用波束训练来确定空间方向,但应当理解的是,可以以各种方式来确定潜在发射机的空间方向。例如,在一些实施例中,可以基于装置从系统中的发射机和/或其它网络设备(例如,位置和/或方向服务器)获得的方向和/或位置信息来确定多个发射机的空间方向。在另一种情况下,一个或多个发射机均维持以下日志:相对于装置(例如,基站720/820)的发射机的自身位置和/或传输方向、以及其它发射机相对于装置的位置和/或方向。在这种情况下,装置可以从这种设备获得(例如,接收)空间方向信息。在一些配置中,可以基于来自发射机的到达信号的方向,来确定发射机的空间方向。在一些配置中,该装置可以在信标间隔中的信标传输间隔或关联波束成形训练间隔(例如,信标间隔460中的间隔462和464)中的至少一者期间确定发射机的空间方向。

[0093] 在903处,装置可以发送用于指示装置将在所确定的发射机的空间方向上(例如,在K个不同空间方向上)执行波束扫描、并且指示波束扫描的持续时间的信息。例如,基于所确定的发射机的空间方向,装置可以决定应当在K个不同空间方向上执行波束扫描。此后,装置可以例如向多个发射机中的至少一个发射机发送消息,所述消息指示装置将在K个空间方向上执行波束扫描并且进一步指示波束扫描的持续时间,例如,以允许发射机知道装置将在所指示的持续时间期间在不同方向上监听/扫描,使得发射机可以发送RTS和/或其它消息。在一些配置中,装置在通告传输间隔(例如,诸如信标间隔460中的间隔466)期间发送这样的信息。

[0094] 在904处,装置可以基于所确定的空间方向来执行波束扫描,以用于接收一个或多个RTS消息,例如,以上面关于基站720/820所详细讨论的方式。在争用时间段(例如,对应于CBAP 468和/或CBAP 474)中执行波束扫描。在一些配置中,可以在CBAP期间执行多个波束扫描。例如,对于5秒的CBAP,如果单个波束扫描(其覆盖K个空间方向的扫描)的持续时间被设置为500ms,则可以在CBAP中执行大约10个或更少的波束扫描。在906处(在一些配置中,其是904的一部分),装置在确定的空间方向中的至少一个方向上监听/扫描RTS消息。在一些实施例中,装置在确定的空间方向中的每个方向上监听/扫描RTS消息。例如,参见图7,基站820可以在K个空间方向上执行波束扫描,以用于在确定的空间方向上从UE接收一个或多

个RTS消息。如关于图7-8所讨论的,波束扫描可以包括在K个方向中的每个方向上的定向扫描。在一些实施例中,可以执行波束扫描达一时间段,所述时间段允许装置在确定的空间方向中的每个方向上扫描/监听RTS消息。因此,例如,如果在K个确定的空间方向上执行波束扫描,则波束扫描的持续时间可以包括在其中执行K个定向扫描的时间段(例如,以在K个确定的空间方向上监听RTS传输)。基站720还可以基于所确定的空间方向和扫描模式,向基站720处的天线上的每个天线指派不同的权重。当在空间方向上执行波束扫描时,装置可以从发射机接收RTS消息。

[0095] 在908处,装置确定在所确定的空间方向中的第一空间方向上从第一发射机(例如,UE 712)接收针对数据传输的RTS消息。例如,参见图7,基站720在接收到RTS消息750时,可以确定在第一空间方向上从UE 712接收针对数据传输的RTS消息750。该确定可以基于:例如,RTS消息中的发射机地址以及各种发射机(其包括第一发射机,例如,UE 712)的确定的空间方向的知识,所述知识指示了第一发射机和各种其它潜在发射机的传输的方向。因此,在第一空间方向上从第一发射机接收到RTS消息时,装置可以确定所接收的RTS消息对应于第一发射机。在一些实施例中,基于在第一空间方向上从UE 712接收的RTS消息750,装置可以识别在基站720处使用的一个或多个天线和/或权重,以便向第一发射机发送CTS消息(如果决定的话)。虽然参见图7来进行关于基站720接收RTS消息750的讨论,但应当理解的是,装置可以是图8的基站820,以及上面讨论的RTS消息可以是图8的RTS消息855。

[0096] 在一些配置中,所接收的RTS消息包括持续时间字段。在910(可选)处的一些这样的配置中,装置可以基于RTS消息中的持续时间字段来设置NAV。在912处,装置可以在第一空间方向上,向第一发射机发送针对数据传输的CTS消息。在一个方面,可以在第一空间方向上以波束成形的方式发送CTS消息或者以全向方式发送CTS消息。例如,参见图7-8,基站720/820可以在第一空间方向上以波束成形的方式向UE 712发送CTS消息752/852。在一些实施例中,在NAV到期之后,在第一空间方向上将CTS消息波束成形到第一发射机。在一种配置中,装置可以基于所接收的RTS消息的持续时间字段来设置NAV,以及可以在NAV已经到期之后,将CTS消息752/852波束成形到第一发射机。例如,基站720可以基于RTS消息750/855的持续时间字段来设置NAV,以及在NAV已经到期之后向UE 712发送CTS消息752/852。

[0097] 在914处,装置可以向至少一个其它发射机发送用于指示已经向至少一个设备(例如,向第一发射机)发送了CTS消息的信息。在一些实施例中,装置在确定的空间方向中的除了第一空间方向之外的每个方向上,例如以波束成形的方式,定向地向至少一个其它发射机中的每个发射机发送该信息。例如,参见图7-8,基站720/820可以定向地向UE 714、……、716(或图8示例中的814、……、816)发送用于指示已经向至少一个设备发送了CTS消息的信息,但不在第一空间方向上发送该信息,因为已经向UE 712发送了CTS消息752。在一些其它实施例中,以全向方式发送该信息。在一些其它实施例中,可以以全向方式发送CTS消息752/852,使得UE 712/812以及其它UE 714、……、716(或者图8的UE 814、……、816)也听到已经向UE 712/812发送了CTS消息。在这种情况下,不向其它UE发送用于指示已经向UE 712/812发送了CTS消息的信息,因为对CTS消息的全向发送消除了对发送该信息的需要。

[0098] 在从装置接收到CTS消息时,第一发射机可以向装置发送数据。在916处,装置可以从第一发射机接收数据传输。在一些配置中,在CTS消息中发送NAV。在一些这样的配置中,装置可以基于在CTS消息中发送的NAV,从第一发射机接收数据传输。在一个方面,NAV可以

指示CTS消息的持续时间。

[0099] 图10是示出示例性装置1002中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1000。装置可以是基站、UE(例如,诸如基站720/820或UE 712)或者另一种设备。出于讨论的目的,我们可以考虑装置1002可以是图7-8中所示出的基站720/820。装置1002可以包括接收组件1004、波束训练组件1006、位置和/或空间方向确定组件1007、波束扫描组件1008、NAV组件1010、定时控制组件1012和发送组件1014。

[0100] 接收组件1004可以被配置为从其它设备(例如,无线设备1050)接收和处理消息和/或其它信息。例如,参见图7,装置1002可以是基站720,以及接收组件1004可以从系统中的一个或多个设备(例如,UE 712、714、……、716)接收信标和/或波束训练序列、RTS、CTS和/或其它信号/消息。例如,无线设备1050可以是诸如UE 712之类的发射机。波束训练组件1006可以被配置为确定可以向装置发送RTS消息的多个无线设备(例如,发射机)的空间方向。例如,装置1002可以是基站720/820,以及多个无线设备可以是潜在地向基站720发送RTS消息的发射机(例如,UE 712、714、……、716)。在一些配置中,多个发射机可以包括第一发射机(例如,UE 712)和至少一个其它发射机(例如,其它UE 714、……、716中的一个或多个UE)。波束训练组件1006可以基于先前(例如,在波束成形训练间隔期间)由装置1002获取的与发射机相对应的优选传输方向和/或优选发射天线的知识,来确定发射机的空间方向。

[0101] 可选的位置和/或空间方向确定组件1007可以被配置为:基于来自一个或多个设备的接收的信号、到达数据的位置/方向和/或其它信息(其可以用于空间方向确定目的,如关于方框902所更详细讨论的),来确定多个设备(例如,可以向装置1002进行发送的发射机)的位置和/或空间方向。波束扫描组件1008可以被配置为基于所确定的空间方向来选择扫描模式。例如,基于所确定的发射机的空间方向,波束扫描组件1008可以选择波束扫描模式以允许装置1002执行波束扫描,以在各个确定的空间方向上进行扫描(例如,监听RTS消息)。在一些配置中,发送组件1014可以被配置为:发送用于指示装置1002将在所确定的发射机的空间方向上(例如,在K个不同空间方向上)执行波束扫描、并且指示波束扫描的持续时间的信息。

[0102] 波束扫描组件1008和/或接收组件1004可以单独地或组合地被配置为:基于所确定的空间方向来执行波束扫描,以接收一个或多个RTS消息。波束扫描组件1008和/或接收组件1004可以被配置为:通过在K个确定的空间方向中的至少一个方向上监听/扫描RTS消息,来执行波束扫描。在一些实施例中,波束扫描组件1008和/或接收组件1004可以被配置为:通过在K个确定的空间方向中的每一个方向上监听/扫描RTS消息,来执行波束扫描。在一种配置中,接收组件1004和/或波束训练组件1006可以被配置为:确定在所确定的空间方向中的第一空间方向上从第一发射机接收针对数据传输的RTS消息。例如,在已经确定了各个发射机(包括第一发射机)的空间方向之后,波束训练组件1006知道第一发射机的传输方向,以及可以将这种信息提供给接收组件1004,例如,其指示来自第一空间方向的RTS消息传输对应于第一发射机。因此,在一些配置中,基于从波束训练组件1006(和/或从空间方向确定组件1007)获得的信息,在接收到RTS消息时,接收组件1004可以确定在所确定的空间方向中的第一空间方向上从第一发射机接收到RTS消息。在一些这样的配置中,发送组件1014可以被配置为在第一空间方向上向第一发射机发送针对数据传输的CTS消息。在一个方面,可以在第一空间方向上以波束成形的方式来发送CTS消息。在另一个方面,以全向方

式发送CTS。在一些配置中,发送组件1014可以被配置为向至少一个其它发射机发送用于指示已经向第一发射机发送了CTS消息的信息。可以在确定的空间方向中的除了第一空间方向之外的每个方向上,将该信息波束成形到至少一个其它发射机中的每个发射机。在一些配置中,RTS消息可以包括持续时间字段,以及NAV组件1010可以被配置为基于RTS消息中的持续时间字段来设置NAV。在该配置中,在NAV已经到期之后,可以将CTS消息波束成形到第一发射机。定时控制组件1012可以被配置为:向发送组件提供传输定时信息,以控制对CTS消息的例如向第一发射机的发送和/或对其它信息的向一个或多个设备的发送。

[0103] 在一些实施例中,NAV组件1010还可以被配置为设置NAV以及将NAV包括在CTS消息中。在一些这样的配置中,可以经由波束成形在CTS消息中发送NAV,以及接收组件1004可以被配置为基于使用CTS消息包括的NAV来从第一发射机接收数据传输。在另一个方面,NAV可以指示CTS消息的持续时间。在一些配置中,装置可以是基站、接入点、中继器、UE或CPE中的一者。在一些实施例中,第一发射机和至少一个其它发射机可以是UE、CPE、基站、接入点或中继器中的一者。

[0104] 装置可以包括用于执行图9的前述流程图中的算法的框中的每一个框的额外组件。因此,图9的前述流程图中的每一个框可以由组件来执行,以及装置可以包括这些组件中的一个或多个组件。组件可以是专门被配置为执行所陈述的过程/算法的一个或多个硬件组件、由被配置为执行所陈述的过程/算法的处理器来实现、存储在计算机可读介质内以用于由处理器实现、或者是其某种组合。

[0105] 图11是示出用于采用处理系统1114的装置1002'的硬件实现方式的例子的图1100。处理系统1114可以使用总线架构来实现,所述总线架构通常用总线1124来表示。取决于处理系统1114的具体应用和整体设计约束,总线1124可以包括任意数量的相互连接总线和桥接器。总线1124将包括一个或多个处理器和/或硬件组件(其用处理器1104、组件1004、1006、1007、1008、1010、1012、1014表示)、以及计算机可读介质/存储器1106的各种电路链接在一起。此外,总线1124还可以链接诸如时序源、外围设备、电压调节器和电源管理电路之类的各种其它电路,这是本领域所公知的,并且因此没有做任何进一步的描述。

[0106] 处理系统1114可以耦合到收发机1110。收发机1110耦合到一个或多个天线1120。收发机1110提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1110从一个或多个天线1120接收信号,从所接收的信号中提取信息,以及将提取的信息提供给处理系统1114(具体而言,接收组件1004)。此外,收发机1110还从处理系统1114接收信息(具体而言,发送组件1014),以及基于所接收的信息,生成要应用于一个或多个天线1120的信号。处理系统1114包括耦合到计算机可读介质/存储器1106的处理器1104。处理器1104负责通用处理,包括执行在计算机可读介质/存储器1106上存储的软件。软件当由处理器1104执行时,使得处理系统1114执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1106还可以用于存储由处理器1104在执行软件时所操作的数据。处理系统1114还包括组件1004、1006、1007、1008、1010、1012、1014中的至少一者。组件可以是在处理器1104中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1106中的软件组件、耦合到处理器1104的一个或多个硬件组件、或者其某种组合。在一种配置中,处理系统1114可以是eNB 310的组件,以及可以包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一者。在另一种配置中,处理系统1114可以是UE 350的组件,其可以包括存储器360和/或TX处理

器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一个。

[0107] 在一种配置中,用于无线通信的装置1002/1002'包括:用于确定包括设备(例如,第一发射机)和至少一个其它发射机的多个无线设备的空间方向的单元。装置1002/1002'还可以包括:用于基于所确定的空间方向来执行波束扫描,以用于接收一个或多个RTS消息的单元。用于执行波束扫描的单元可以被配置为在确定的空间方向中的至少一个方向上监听RTS消息。在一种配置中,装置还可以包括:用于确定在所确定的空间方向中的第一空间方向上从第一发射机接收针对数据传输的RTS消息的单元。在一些这样的配置中,装置可以包括:用于向第一发射机发送针对数据传输的CTS消息的单元。在一个方面,可以在第一空间方向上,以波束成形的方式来发送CTS消息。在另一个方面,以全向方式来发送CTS。在另一种配置中,装置可以包括:用于向至少一个其它发射机发送用于指示已经向第一发射机发送了CTS消息的信息的单元。可以在确定的空间方向中的除了第一空间方向之外的每个方向上,将该信息波束成形到至少一个其它发射机中的每个发射机。在一些配置中,RTS消息可以包括持续时间字段,以及装置可以包括:用于基于RTS消息中的持续时间字段来设置NAV的单元。在一些这样的配置中,在NAV已经到期之后,可以将CTS消息波束成形到第一发射机设备。在一个方面,持续时间字段可以指示RTS消息的持续时间。在一些配置中,可以经由波束成形在CTS消息中发送NAV,以及装置可以包括:用于基于使用CTS消息包括的NAV,例如从第一发射机接收数据传输的单元。在另一个方面,NAV可以指示CTS消息的持续时间。在一个方面,装置可以是基站、接入点、中继器、UE或CPE中的一者。在另一个方面,第二无线设备可以是基站、接入点、中继器、UE或CPE中的一者。

[0108] 在一种配置中,前述的单元可以是装置1002的前述组件中的一个或多个组件,和/或被配置为执行由前述单元所述的功能的装置1002'的处理系统1114。如上所述,处理系统1114可以包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。因此,在一种配置中,前述的单元可以是被配置为执行通过前述单元所陈述的功能的TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。

[0109] 在另一种配置中,前述的单元可以是装置1002的前述组件中的一个或多个组件,和/或被配置为执行由前述单元所述的功能的装置1002'的处理系统1114。如上所述,处理系统1114可以包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。因此,在一种配置中,前述的单元可以是被配置为执行通过前述单元所陈述的功能的TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。

[0110] 图12是无线通信的方法的流程图1200。方法可以由装置(例如,UE 712、基站720、装置1402/1402')来执行。在1202处,装置可以确定:接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描,装置处于相对于接收机的K个不同空间方向中的第一空间方向上。例如,参见图7,装置可以是UE 712,以及接收机可以是基站720。在该特定示例中,UE 712可以确定基站720将在K个不同空间方向上执行波束扫描。UE 712可以处于相对于基站720的K个不同空间方向中的第一空间方向上。该确定可以基于:例如,来自基站720的用于指示基站720将在K个不同空间方向上执行波束扫描的消息。消息还可以包括:用于指示波束扫描的持续时间的信息,例如,用于完成用于在K个空间方向上进行监听/扫描的一个波束扫描的时间段。在一些配置中,关于接收机将在多个不同空间方向上执行波束扫描的确定可以基于由装置在操作的波束训练阶段期间(例如,在波束成形训练间隔464期间)获得的信息、和/或基于在通

告传输间隔466期间获得的信息。在一些其它实施例中,确定可以基于存储在装置中的预先配置的信息,可以周期性地更新所述预先配置的信息(例如,基于从接收机(例如,基站)接收的更新)。在一些其它实施例中,确定可以基于在初始化阶段期间提供给装置的信息,在所述初始化阶段中,所述装置(例如,UE)与接收机(例如,基站)同步和/或交换设置和其它配置信息。

[0111] 在1204处,装置可以生成RTS消息以获取无线介质以用于数据传输。例如,参见图7,UE 712可以生成RTS消息750以用于到基站720的传输。在一些实施例中,生成的RTS消息具有与标准RTS消息相同的长度。

[0112] 在1206处,装置可以在波束扫描的持续时间期间,在相同方向上将针对数据传输的相同RTS消息发送K次。例如,参见图7,UE 712可以在由基站720进行的波束扫描的持续时间期间,在相同方向上将RTS消息750向基站720发送K次(使用附接到附图标记750的角分符号来指示对RTS消息750的多个发送)。在一些配置中,可以连续将RTS消息发送K次。在一些配置中,可以在波束扫描的持续时间内,将RTS消息周期性地发送K次。由于装置(例如,UE 712)不知道接收机(例如,基站720)在其中将在第一空间方向(其对应于UE 712的传输方向)上执行波束扫描以监听由UE 712发送的RTS的扫描模式和/或时间间隔,因此UE 712发送RTS消息K次,使得在基站720在发射机的空间方向上执行的定向扫描中的至少一次定向扫描(作为在K个不同空间方向上执行波束扫描的一部分)期间,基站720可以检测和接收到RTS消息。

[0113] 在1208处,装置可以响应于所发送的RTS消息,在第一空间方向上从接收机接收CTS消息。CTS消息可以指示可以发送数据传输。例如,参见图7,UE 712可以响应于RTS消息750,来接收CTS消息752。基站720可以已经对CTS消息752进行了波束成形,例如,在第一空间方向上以定向方式发送。可以在发送RTS消息750的相同空间方向上接收CTS消息752。RTS消息750可以包括持续时间字段。在一种配置中,RTS消息的持续时间字段可以指示RTS消息750的持续时间。在一些实施例中,可以基于RTS消息的持续时间字段来接收CTS。在一种配置中,RTS消息的持续时间字段可以指示RTS消息750的持续时间。例如,参见图7,在一种配置中,发送CTS 752的基站720可以使用所接收的RTS消息750的持续时间字段作为用于持续时间计算的参考。基站720可以从RTS 750的持续时间字段中减去用于CTS消息752传输所需的时间和在CTS消息752传输之前的短帧间间隔(SIFS)时间段,以及在CTS 752的持续时间字段中使用该经减去的值。

[0114] 在1210处,装置可以基于CTS消息中的持续时间字段来设置NAV。例如,参见图7,UE 712可以基于在CTS消息752中指示的持续时间字段来设置NAV。也就是说,UE 712可以将NAV值设置为等于在CTS消息752的持续时间字段中指示的值或者基于在CTS消息752的持续时间字段中指示的值来计算的值。在一些配置中,NAV可以用于触发由UE 712进行的数据传输。例如,UE 712可以根据CTS消息752的持续时间来设置NAV。在NAV到期(NAV计数器倒计数到0)之后,UE 712可以发送数据。在另一种配置中,CTS消息752的持续时间字段可以指示和预留在CTS消息752之后的时间段,所述时间段包括以下各项的持续时间:数据消息、确认消息以及在消息之间的任何帧间间隔。在一些这样的配置中,UE 712可以接收CTS消息752,以及可以在CTS消息752的持续时间字段中指示的时间段到期之前发送数据传输。

[0115] 在1212处,装置可以向接收机发送数据。在一些配置中,可以在NAV已经到期之后

发送数据。例如,参见图7,如果NAV被设置为在CTS消息752的持续时间字段中指示的CTS消息752的持续时间,则UE 712可以在NAV已经到期之后发送数据。在另一个例子中,如果在持续时间字段中指示的持续时间指示了用于发送数据和接收ACK的时间长度,则UE 712可以在指示的用于发送数据的持续时间到期之前发送数据。在一些这样的配置中,UE 712可以不设置NAV,或者可以将NAV设置为在数据传输的持续时间开始之前到期的值。在一些实施例中,以定向方式来发送数据。

[0116] 图13是无线通信的方法的流程图1300。该方法可以由装置(例如,UE 812、基站820、装置1402/1402')来执行。在1302处,装置可以确定接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫描,装置处于相对于接收机的K个不同空间方向中的第一空间方向上。例如,参见图8,装置可以是UE 812,以及接收机可以是基站820。在该特定示例中,UE 812可以确定:基站820将在K个不同空间方向上执行波束扫描。UE 812可以处于相对于基站820的K个不同空间方向中的第一空间方向上。关于接收机将在多个不同的空间方向上执行波束扫描的确定可以基于由装置在操作的波束成形训练间隔464和/或通告传输间隔466期间获得的信息。例如,确定可以基于:例如,来自基站720的、指示基站720将在K个不同空间方向上执行波束扫描并且指示波束扫描的持续时间的消息。在一些其它配置中,确定可以基于存储在装置中的预先配置的信息,可以例如基于从接收机(例如,基站)接收的更新来周期性地更新所述预先配置的信息。在一些其它实施例中,确定可以基于在初始化期间提供给装置的信息,在所述初始化期间,装置(例如,UE)与接收机(例如,基站)同步和/或交换设置和其它配置信息。

[0117] 在1304处,装置可以生成具有比标准RTS消息的持续时间长大约K倍的长度(例如,持续时间)的RTS消息。RTS消息的长度可以指示在其期间发送所生成的RTS消息的持续时间和/或在其期间生成的RTS消息的传输继续的持续时间。例如,参见图8,UE 812可以生成具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息855,以用于到基站820的传输。例如,知道接收机在波束扫描的持续时间期间在K个不同空间方向上执行波束扫描,装置可以基于在其扫描K个空间方向的波束扫描的持续时间,决定配置所生成的RTS消息的长度。

[0118] 在1306处,装置可以在波束扫描的持续时间期间,发送所生成的针对数据传输的RTS消息。例如,参见图8,UE 812可以将具有比标准RTS消息更长的长度的RTS消息855发送到基站820。虽然UE 812不确切地知道基站820何时将在与UE 812相对应的第一空间方向上执行波束扫描,但UE 812可以知道基站820将在包括第一空间方向的K个不同空间方向上执行波束扫描和波束扫描的持续时间。因此,通过发送具有更长持续时间(例如,比标准RTS长K倍)的RTS消息855,UE 812可以确保基站820将在波束扫描期间至少在一个周期/间隔期间听到RTS消息,因为RTS消息855是在波束扫描的持续时间期间,在由RTS消息855的较长长度造成的时间内发送的。

[0119] 在1308处,装置可以响应于所发送的RTS消息,在第一空间方向上从接收机接收CTS消息。CTS消息可以指示可以发送数据传输。例如,参见图8,UE 812可以响应于RTS消息855来接收CTS消息852。基站820可以已经对CTS消息852进行了波束成形,例如,在第一空间方向上以定向方式进行发送。可以在其中发送RTS消息855的相同空间方向上接收CTS消息852。在一些其它配置中,基站820可以以全向方式发送CTS消息852。在一些实施例中,RTS消息855可以包括持续时间字段。在一种配置中,RTS消息的持续时间字段可以指示RTS消息

855的持续时间。在一些实施例中,可以基于RTS消息855的持续时间字段来接收CTS消息852。例如,在一种配置中,发送CTS 852的基站820可以使用所接收的RTS消息855的持续时间字段作为用于持续时间计算的参考。基站820可以从RTS 855的持续时间字段中减去用于CTS消息852传输所需的时间和在CTS消息852传输之前的SIFS时间段,以及在CTS 852的持续时间字段中使用该经减去的值。

[0120] 在1310处,装置可以基于CTS消息中的持续时间字段来设置NAV。在一个例子中,参见图8,UE 812可以基于在CTS消息852中指示的持续时间字段来设置NAV。也就是说,UE 812可以使NAV值等于在CTS消息852的持续时间字段中指示的值或者基于在CTS消息852的持续时间字段中指示的值来计算的值。在一些但不是所有实施例中,NAV可以用于触发由UE 812进行的数据的传输。例如,UE 812可以根据CTS消息852的持续时间来设置NAV。在NAV到期(NAV计数器倒计数到0)之后,UE 812可以发送数据。在另一种配置中,CTS消息852的持续时间字段可以指示和预留在CTS消息852之后的时间段,所述时间段包括以下各项的持续时间:数据消息、确认消息以及在消息之间的任何帧间间隔。在一些这样的配置中,UE 812可以接收CTS消息852,并且可以在CTS消息852的持续时间字段中指示的时间段到期之前发送数据传输。

[0121] 在1312处,装置可以向接收机发送数据。在一些配置中,可以在NAV已经到期之后发送数据。例如,参见图8,如果NAV被设置为在CTS消息852的持续时间字段中指示的CTS消息852的持续时间,则UE 812可以在NAV已经到期之后发送数据。在另一个例子中,如果持续时间指示用于发送数据和接收ACK的时间长度,则UE 812可以在持续时间到期之前发送数据。在一些这样的配置中,UE 812可以不设置NAV,或者可以将NAV设置为在数据传输的持续时间开始之前到期的值。在一些实施例中,以定向方式来发送数据。

[0122] 图14是示出示例性装置1402中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1400。装置可以是UE(例如,UE 712/812)、CPE、基站(例如,基站720/820)或者另一种设备。装置可以包括接收组件1404、波束训练组件1406、波束成形组件1408、RTS生成组件1409、NAV组件1410、定时控制组件1412和发送组件1414。

[0123] 接收组件1404可以被配置为接收和处理来自其它设备(例如,比如)消息和/或其它信息(例如,用于波束训练的信标、波束训练反馈、CTS消息、CTS传输通知),和/或来自接收设备1450(例如,诸如基站720/820之类的接收机)的消息。例如,在一些配置中,接收组件1404可以被配置为从接收设备1450(例如,基站720/820)接收用于指示接收机1450将在K个不同空间方向上执行波束扫掠以监听/扫描RTS消息传输的消息。该消息还可以包括用于指示波束扫掠的持续时间的信息,例如,用于完成用于在K个空间方向上进行监听/扫描的一个波束扫掠的时间段。在各种配置中,可以将由接收组件1404接收的消息和/或信息提供给一个或多个组件(例如,波束训练组件1406)以用于进一步处理,使得所接收的信息可以适当地用于装置根据上面关于流程图1200和1300所描述的特征的操作。

[0124] 波束训练组件1406可以被配置为在波束训练阶段(例如,波束形成训练间隔464)期间执行波束训练相关操作,并且还可以被配置为基于从接收设备1450接收的信息,确定接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫掠。例如,参见图7-8,该确定可以基于来自基站720/820的消息,所述消息指示基站720/820将在K个不同空间方向上执行波束扫掠。在一些配置中,可以在波束训练阶段(例如,波束成形训练间隔464)期间和/或在通告传输间隔466

期间接收该消息。在一些其它配置中，该确定可以基于存储在设备中的预先配置的信息和/或在初始化和/或连接设置期间提供给装置的信息。如图所示，向装置的一个或多个组件提供用于指示接收机将在多个(例如，K个)不同空间方向上执行波束扫描的所确定信息。在一种配置中，装置可以处于相对于接收机的K个不同空间方向中的第一空间方向上。

[0125] 波束成形组件1408可以被配置为向发送组件1414提供波束成形信息。波束成形信息可以指示应当使用哪些天线、权重、延迟和/或其它参数以用于在不同的空间方向上消息(例如，RTS消息和/或CTS消息)的传输，以用于不同空间方向上的最大或最佳范围。因此，波束成形组件1408可以控制发送组件以根据上面关于流程图1200和1300所讨论的各个方面来执行消息传输。RTS生成组件1409可以被配置为生成RTS消息，以用于传输到例如另一个无线设备(比如，无线设备1450)(在一些配置中，其可以是诸如基站720/820之类的接收机)。在一些配置中，RTS生成组件1409可以被配置为生成具有与标准RTS消息的长度相同的长度的RTS消息。在一些其它配置中，RTS生成组件1409可以被配置为生成具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息。例如，比RTS消息长K倍的长度可以指示在其期间将发送所生成的RTS消息更长的持续时间和/或所生成的RTS消息的传输应当继续的持续时间。在每一种配置中，RTS生成组件1409向发送组件1414提供关于所生成的RTS消息的类型以及将如何发送RTS消息的信息。基于由RTS生成组件1409提供的这种信息，发送组件1414可以相应地发送给定类型的生成的RTS消息。

[0126] 波束成形组件1408或发送组件1414可以单独地或组合地被配置为在波束扫描的持续时间期间，发送所生成的RTS消息。例如，波束成形组件1408和发送组件1414可以协调地工作以在由接收机(例如，基站720/820)执行的波束扫描的持续时间期间发送一个或多个RTS消息。例如，在一些配置中，波束成形组件1408可以控制发送组件1414在相同方向上以波束成形(例如，定向)的方式发送多个RTS消息。在一些配置中，波束成形组件1408可以例如基于由波束成形组件1408提供的控制信息和/或波束成形信息，控制发送组件1414在波束扫描的持续时间期间，连续地在相同方向上发送相同的RTS消息K次。在一些其它配置中，在所述配置中，RTS生成组件1409生成具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息以用于传输，波束成形组件1408可以控制发送组件1414在波束扫描持续时间期间(例如，接收机在其期间在K个不同空间方向上执行波束扫描的时间段)，发送较长长度的RTS消息。例如，在一种这样的配置中，发送组件1414可以被配置为在基于所生成的RTS消息的长度，在更长的持续时间内发送所生成的RTS消息(具有大约长K倍的长度)。

[0127] 接收组件1404可以被配置为响应于所发送的RTS消息，在第一空间方向上从接收机接收CTS消息。CTS消息可以指示：数据传输是允许向接收机发送数据的。在一个方面，接收机(例如，基站720/820)可以在与装置1402的方向相对应的第一空间方向上，以波束成形的方式来发送CTS消息。在另一个方面，以全向方式来发送CTS。因此，在一些实施例中，可以已经在第一空间方向上对所接收的CTS消息进行波束成形。在一种配置中，RTS消息可以包括持续时间字段，以及接收组件1404基于在RTS消息中的持续时间字段来接收CTS消息。在一种这样的配置中，RTS消息的持续时间字段指示RTS消息的持续时间。

[0128] 波束成形组件1408或发送组件1414还可以被配置为在已经接收到CTS之后，向接收机1450发送数据。在一种配置中，CTS消息可以包括持续时间字段，以及NAV组件1410可以被配置为基于CTS消息中的持续时间字段来设置NAV。NAV可以指示CTS消息的持续时间。在

一些这样的配置中,波束成形组件1408或发送组件1414还被配置为在NAV已经到期之后发送数据传输。定时控制组件1412可以被配置为向发送组件1414提供传输定时信息,以例如基于NAV信息和/或其它传输定时控制信息来控制实际数据的传输。

[0129] 在一些实施例中,装置可以是UE、或CPE、基站、接入点或中继器中的一者。在一些实施例中,接收机可以是基站、接入点、中继器、UE或CPE中的一者。

[0130] 装置可以包括用于执行图12和图13的前述流程图中的算法的框中的每一个框的额外组件。因此,图12和图13的前述流程图中的每一个框可以由组件来执行,以及装置可以包括这些组件中的一个或多个组件。组件可以是专门被配置为执行所陈述的过程/算法的一个或多个硬件组件、由被配置为执行所陈述的过程/算法的处理器来实现、存储在计算机可读介质之中以用于由处理器实现、或者是其某种组合。

[0131] 图15是示出用于采用处理系统1514的装置1402'的硬件实现方式的例子的图1500。处理系统1514可以使用总线架构来实现,所述总线架构通常用总线1524来表示。取决于处理系统1514的具体应用和整体设计约束,总线1524可以包括任意数量的相互连接总线和桥接器。总线1524将包括一个或多个处理器和/或硬件组件(其用处理器1104、组件1404、1406、1408、1409、1410、1412、1414表示)、以及计算机可读介质/存储器1506的各种电路链接在一起。总线1524还可以链接诸如时序源、外围设备、电压调节器和电源管理电路之类的各种其它电路,这是本领域所公知的,并且因此没有做任何进一步的描述。

[0132] 处理系统1514可以耦合到收发机1510。收发机1510耦合到一个或多个天线1520。收发机1510提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1510从一个或多个天线1520接收信号,从所接收的信号中提取信息,以及将提取的信息提供给处理系统1514(具体而言,接收组件1404)。此外,收发机1510还从处理系统1514接收信息(具体而言,发送组件1414),以及基于所接收的信息,生成要应用于一个或多个天线1520的信号。处理系统1514包括耦合到计算机可读介质/存储器1506的处理器1504。处理器1504负责通用处理,包括执行在计算机可读介质/存储器1506上存储的软件。软件当由处理器1504执行时,使得处理系统1514执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1506还可以用于存储由处理器1504在执行软件时所操作的数据。处理系统1514还包括组件1404、1406、1408、1409、1410、1412、1414中的至少一个组件。组件可以是在处理器1504中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1506中的软件组件、耦合到处理器1504的一个或多个硬件组件、或者其某种组合。在一种配置中,处理系统1514可以是eNB 310的组件,以及可以包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一者。在另一种配置中,处理系统1514可以是UE 350的组件,以及可以包括存储器360和/或TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一者。

[0133] 在一种配置中,用于无线通信的装置1402/1402'包括:用于确定接收机将在K个不同空间方向上执行波束扫掠的单元,其中装置1402/1402'处于关于接收机的K个不同空间方向中的第一空间方向上。装置1402/1402'还可以包括:用于在波束扫掠的持续时间期间,连续地在相同方向上将针对数据传输的相同RTS消息发送K次的单元。在另一种配置中,用于无线通信的装置1402/1402'还包括:用于生成具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息的单元。在一些这样的配置中,用于发送的单元被配置为:在波束扫掠的持续时间期间,发送所生成的具有比标准RTS消息长大约K倍的长度的RTS消息。

[0134] 在一种配置中,装置1402/1402' 还可以包括:用于响应于所发送的RTS消息,从接收机接收在第一空间方向上波束成形的CTS消息。该CTS消息可以指示数据传输是允许发送的。在一种配置中,RTS消息可以包括持续时间字段,以及用于接收的单元基于RTS消息的持续时间字段来接收CTS消息。在一个方面,RTS消息的持续时间字段可以指示RTS消息的持续时间。

[0135] 在一些配置中,接收的CTS消息可以包括持续时间字段,以及装置1402/1402' 可以包括:用于基于CTS消息中的持续时间字段来设置NAV的单元。在一个方面,NAV可以指示CTS消息的持续时间。在一些但不是所有的实施例中,NAV可以用于触发由装置1402/1402' 进行的数据传输。在一些配置中,用于发送的单元被配置为在NAV已经到期之后发送数据。在一些其它配置中,持续时间指示用于发送数据和接收ACK的时间长度。在一些这样的配置中,用于发送的单元可以被配置在该持续时间到期之前发送数据。在一些这样的配置中,用于设置NAV的单元可以将NAV设置为在数据传输的持续时间开始之前到期的值,使得数据传输可以在适当的时间开始。

[0136] 在一种配置中,前述的单元可以是装置1402的前述组件中的一个或多个组件,和/或被配置为执行由前述单元所述的功能的装置1402' 的处理系统1514。如上所述,处理系统1514可以包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。因此,在一种配置中,前述的单元可以是被配置为执行通过前述单元所陈述的功能的TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。

[0137] 在另一种配置中,前述的单元可以是装置1402的前述组件中的一个或多个组件,和/或被配置为执行由前述单元所述的功能的装置1402' 的处理系统1514。如上所述,处理系统1514可以包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。因此,在一种配置中,前述的单元可以是被配置为执行通过前述单元所陈述的功能的TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。

[0138] 要理解的是,所公开的过程/流程图中的方块的具体顺序或层级是对示例性方式的说明。基于设计偏好,要理解的是过程/流程图中的方块的特定顺序或层级是可以重新排列的。此外,一些方块可以被组合或省略。所附方法权利要求以示例顺序显示出各个方块的元素,并且不是意在将其限制在所给出的特定顺序或层级中。

[0139] 为使本领域任何技术人员能够实践本文中所描述的各个方面,提供了先前描述。对于本领域技术人员来说,对这些方面的各种修改将是显而易见的,并且,本文所定义的总体原理可以适用于其它的方面。因此,权利要求不旨在限于本文中示出的方面,而是要符合与权利要求所表达的相一致的全部范围,其中,除非具体如此说明,否则以单数形式提到的元素不旨在意为“一个且只有一个”,而是意为“一个或多个”。本文中使用的词语“示例性的”意为“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性的”任何方面不必被解释为比其它方面更优选或更有优势。除非在其它方面具体说明,否则术语“一些”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”和“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可以包括A的倍数、B的倍数或C的倍数。具体来讲,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”和“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或A和B和C,其中任何这种组合可以

包含A、B或C的一个或多个成员。对于本领域普通技术人员公知的或稍后将知的贯穿本公开内容所描述的各个方面的元素的所有结构性和功能性等效物明确地以引用的方式并入本文，并且旨在包含在权利要求中。此外，本文中所公开的没有内容是旨在奉献给公众的，不管这种公开内容是否在权利要求中有明确的记述。词语“模块”、“机制”、“元素”、“设备”等等不可以是针对词语“单元”的替代。同样，除非使用短语“用于……的单元”明确地叙述元素，否则没有权利要求元素被解释为功能单元。

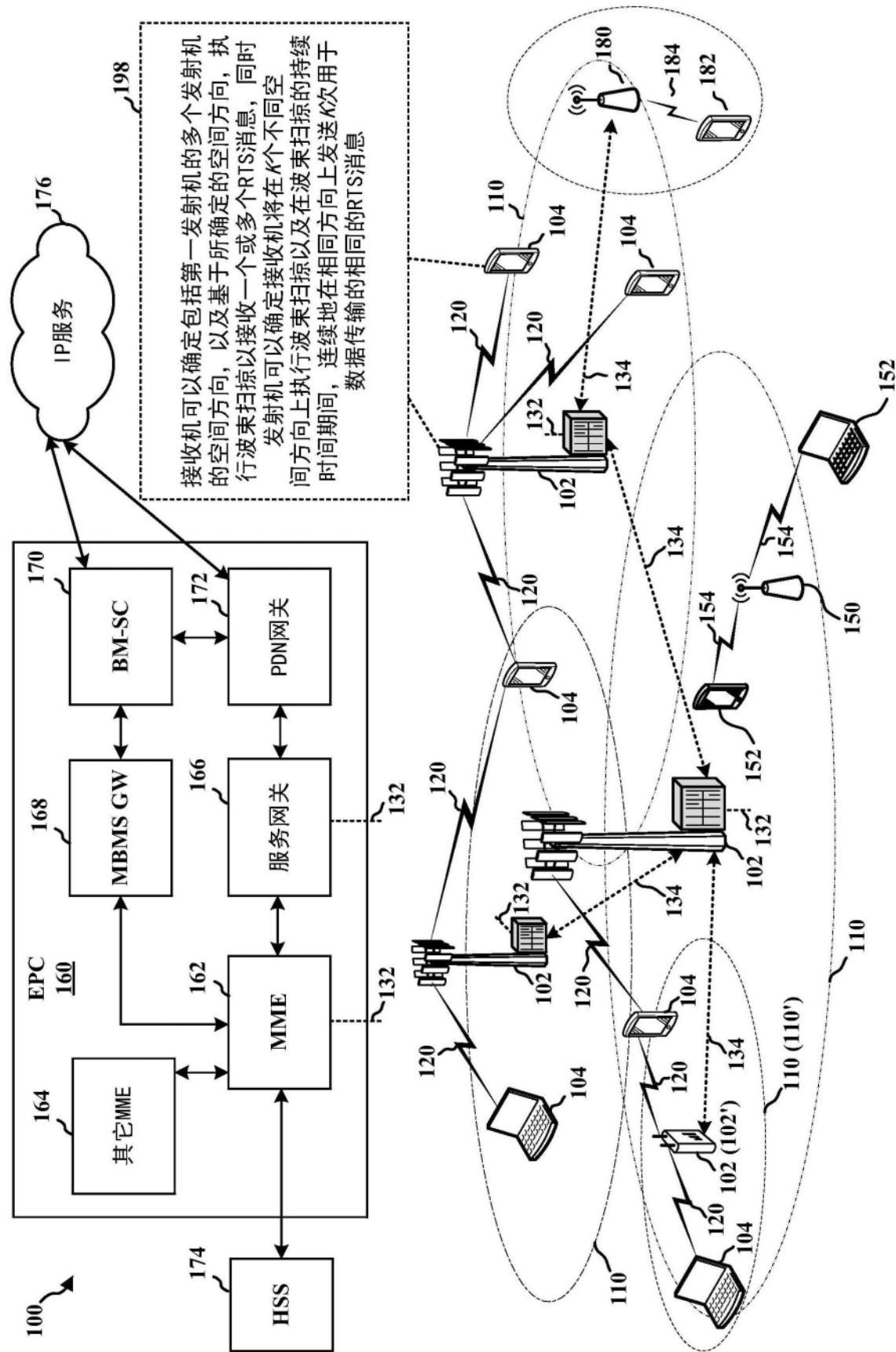


图1

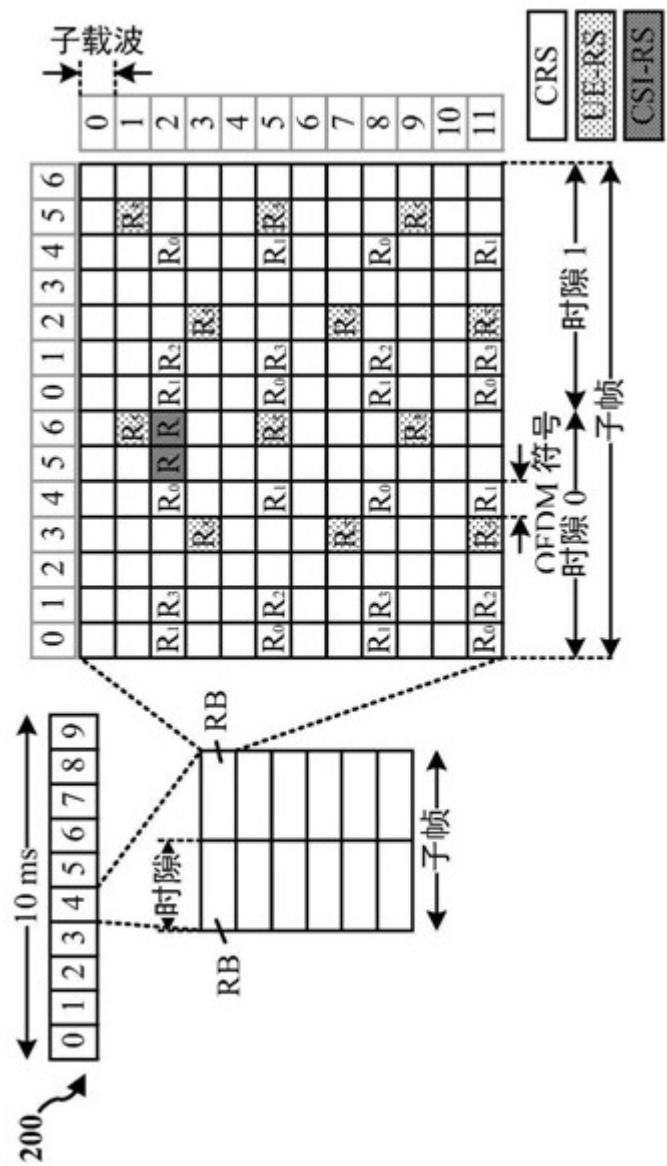


图2A

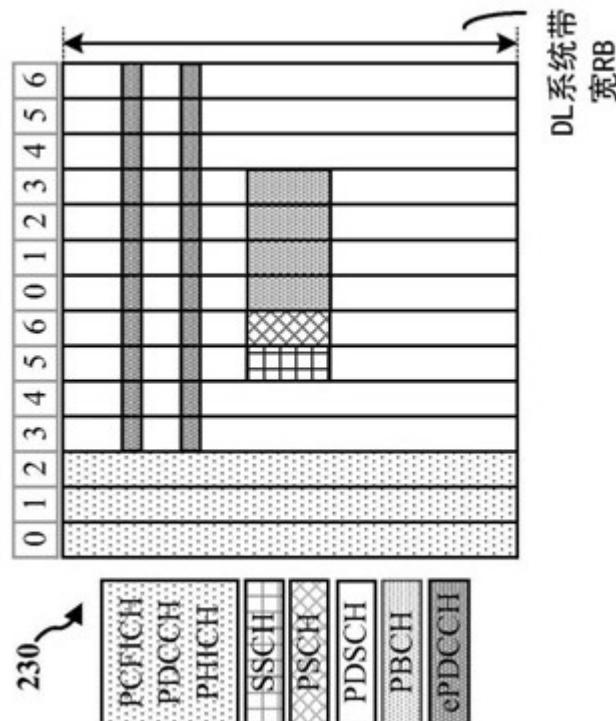


图2B

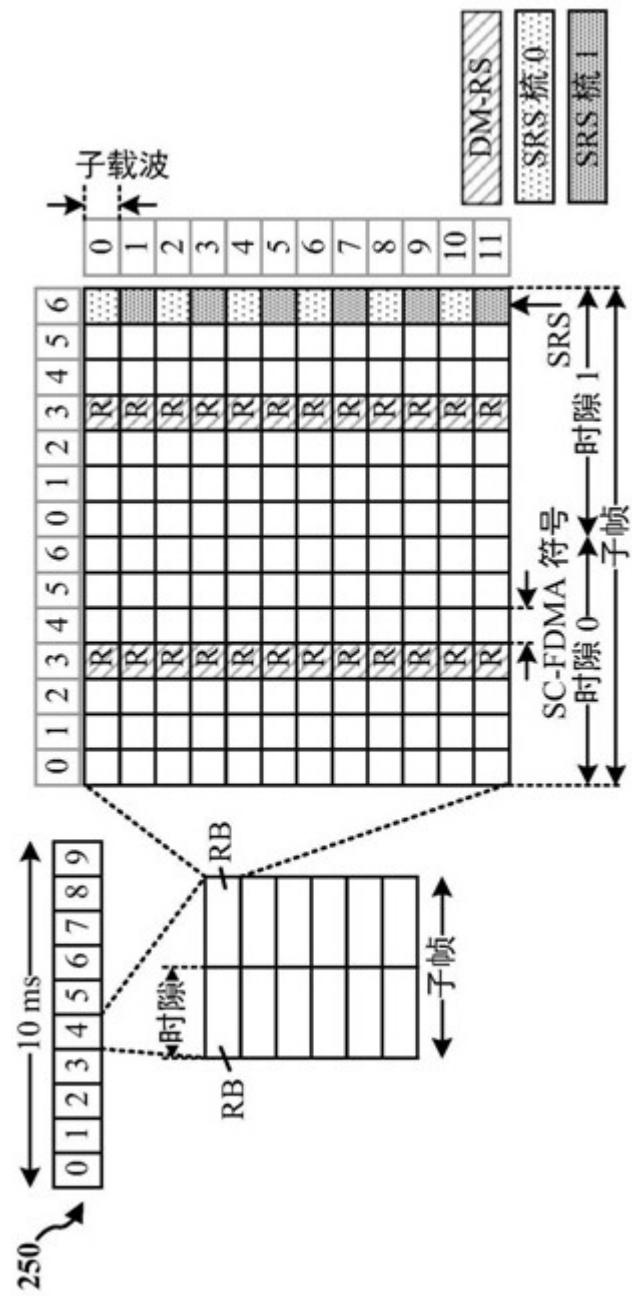


图2C

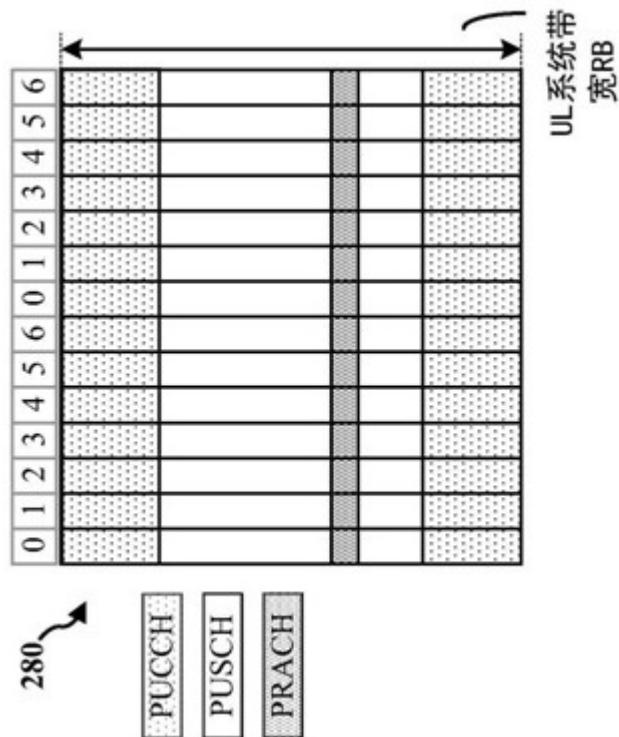


图2D

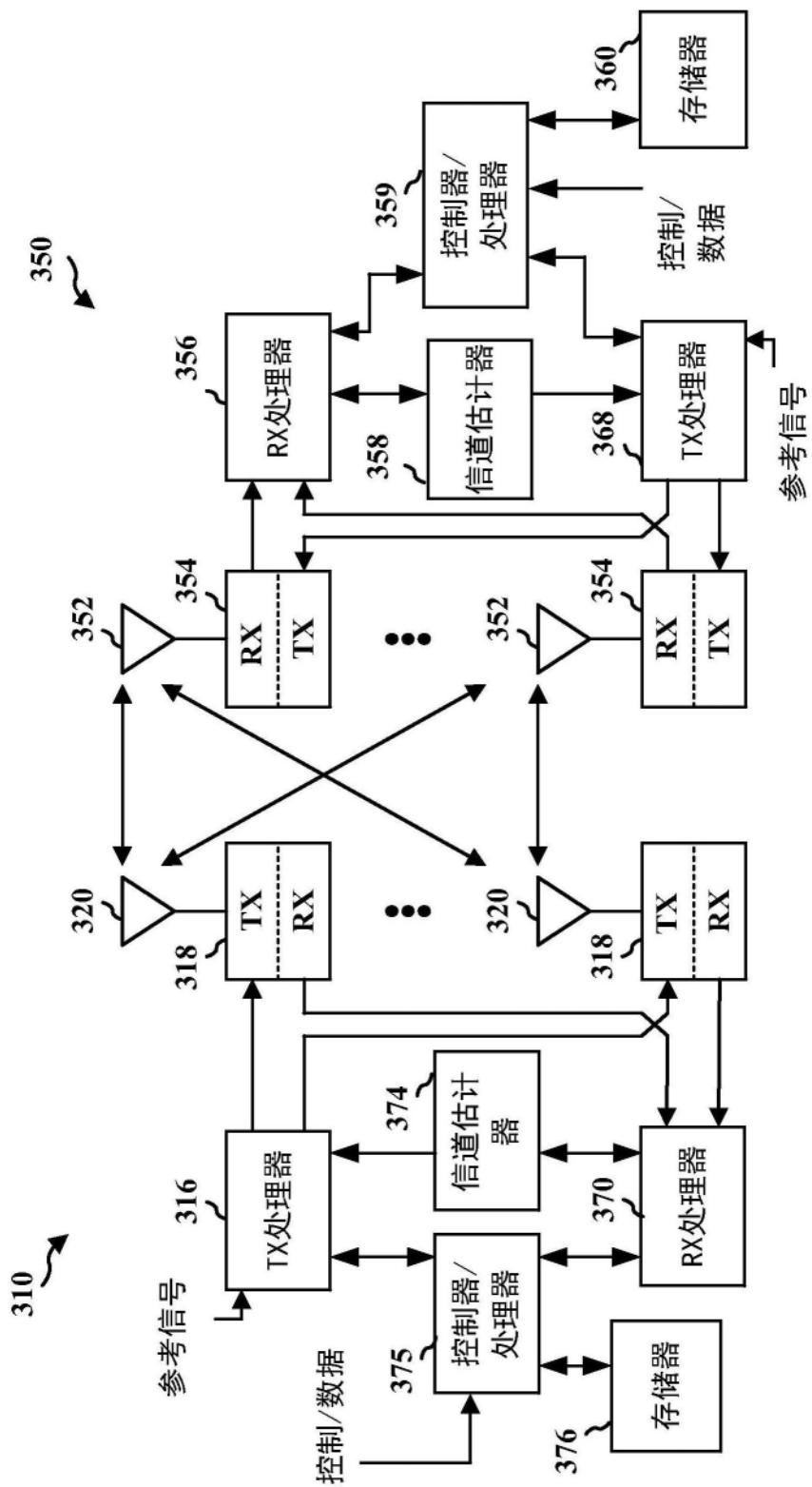


图3

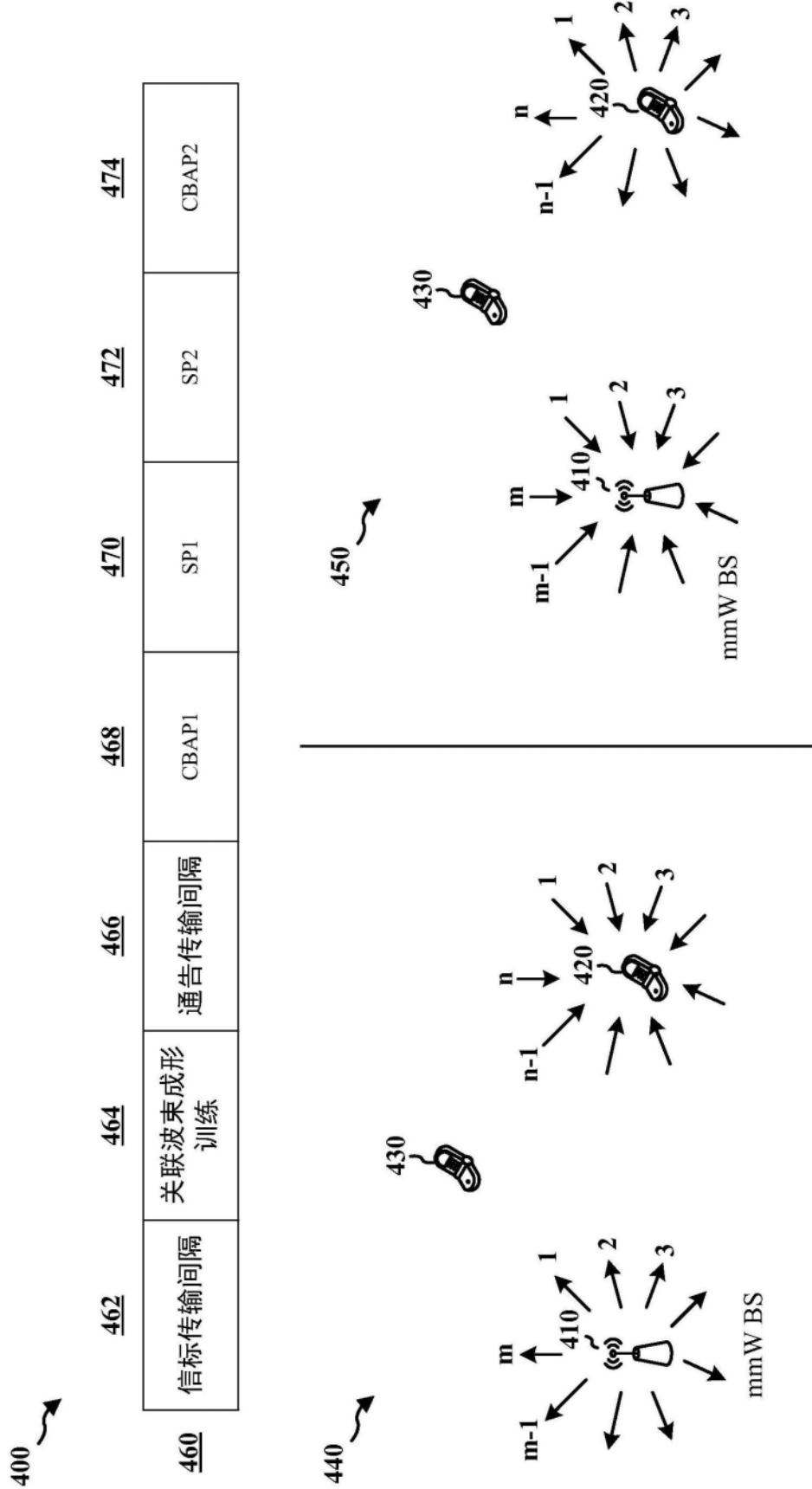


图4

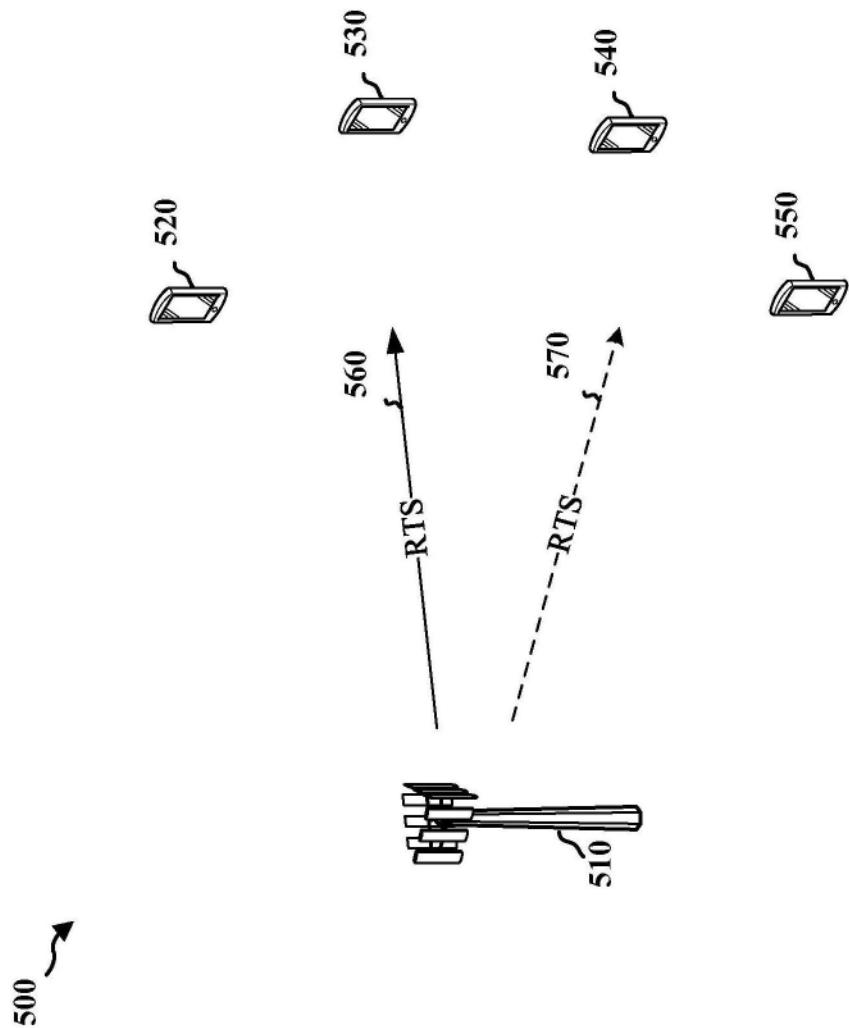


图5

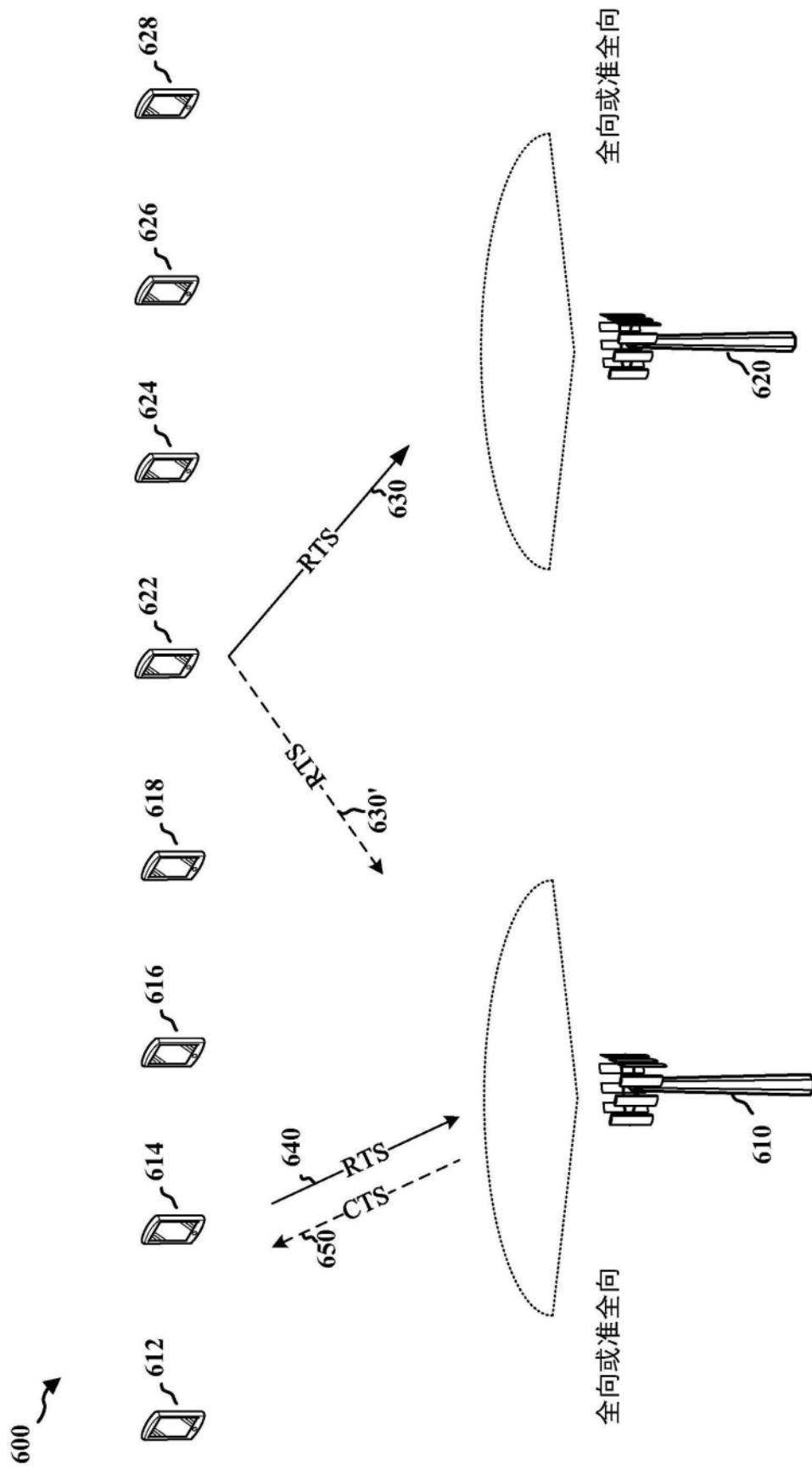


图6

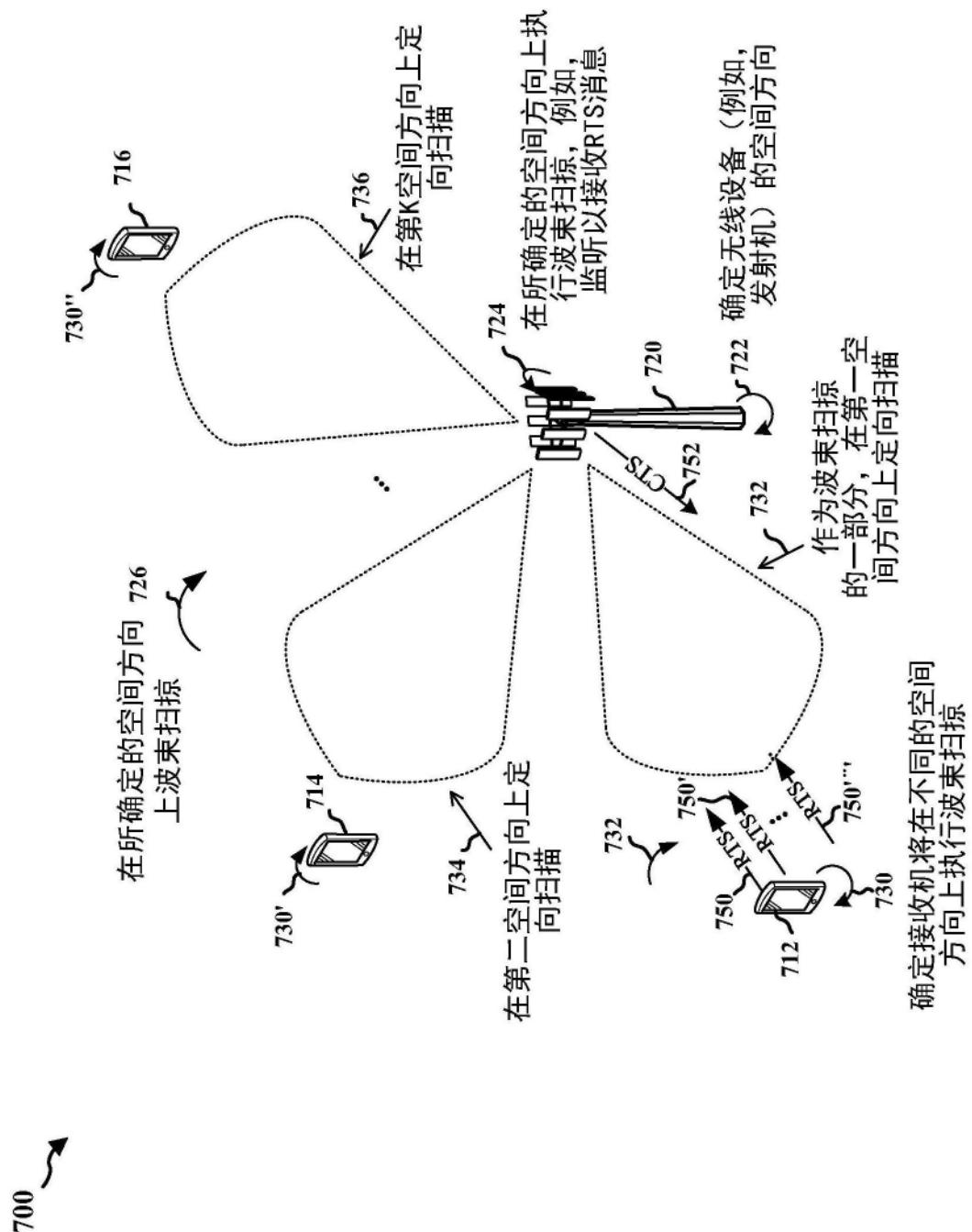


图7

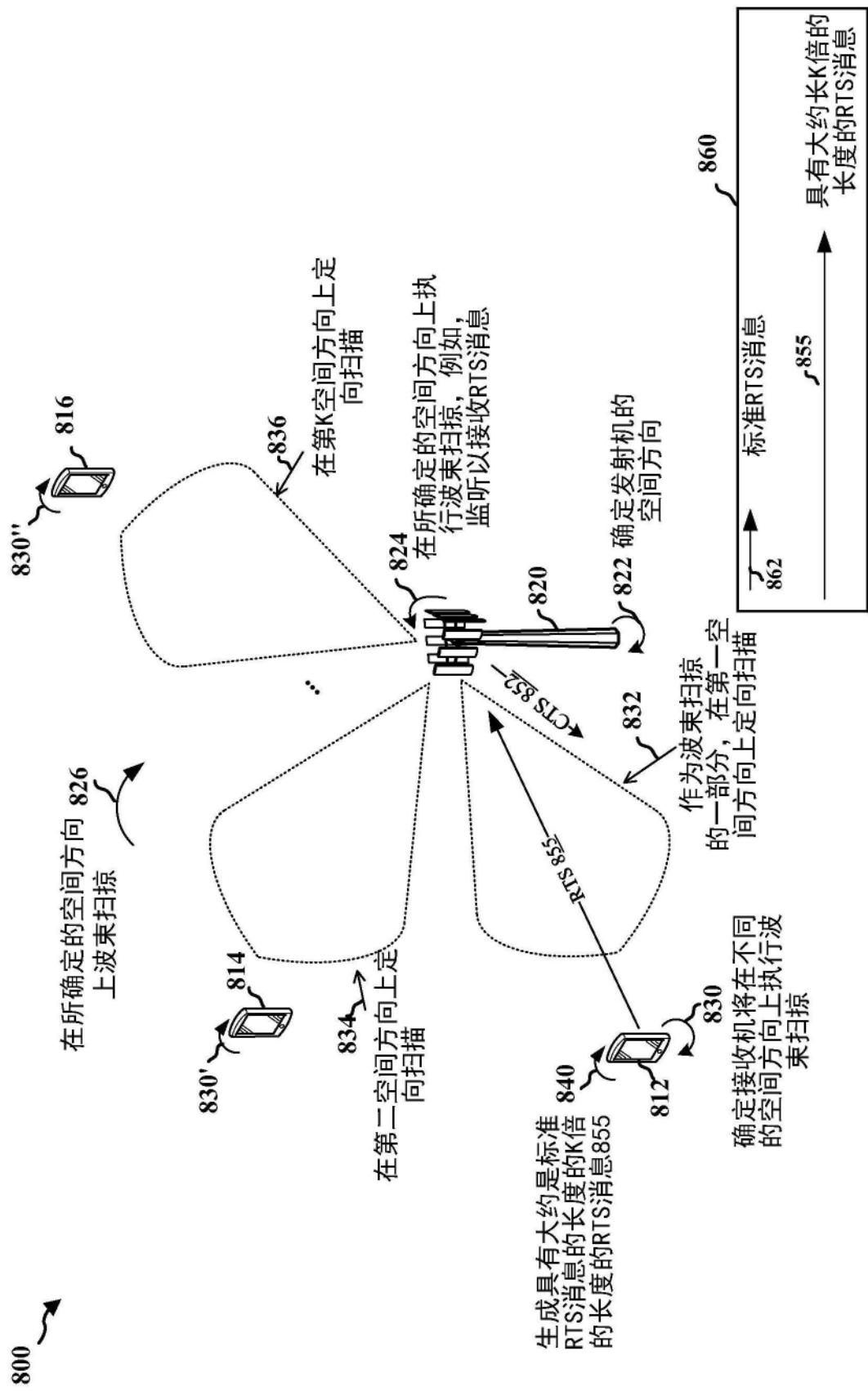


图8

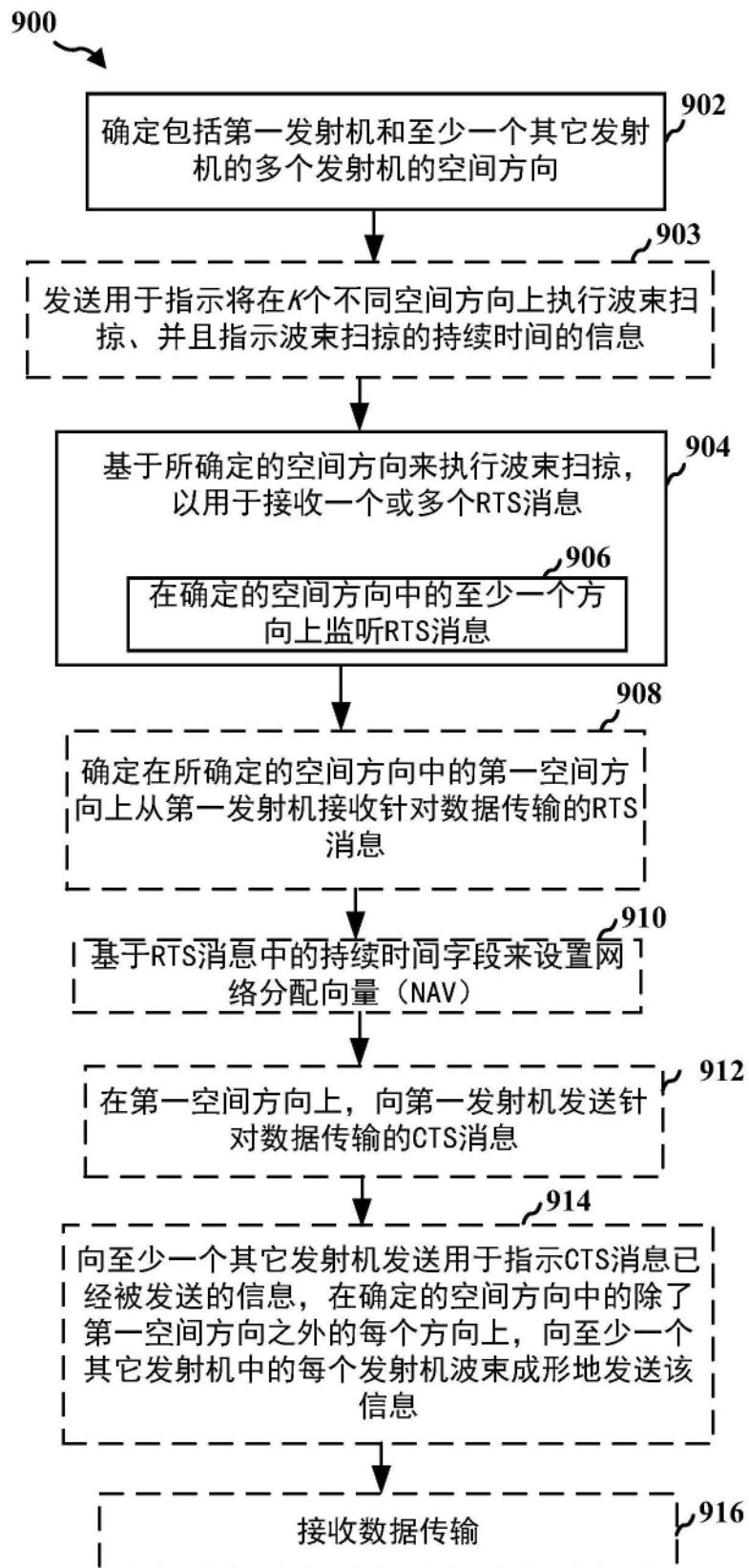


图9

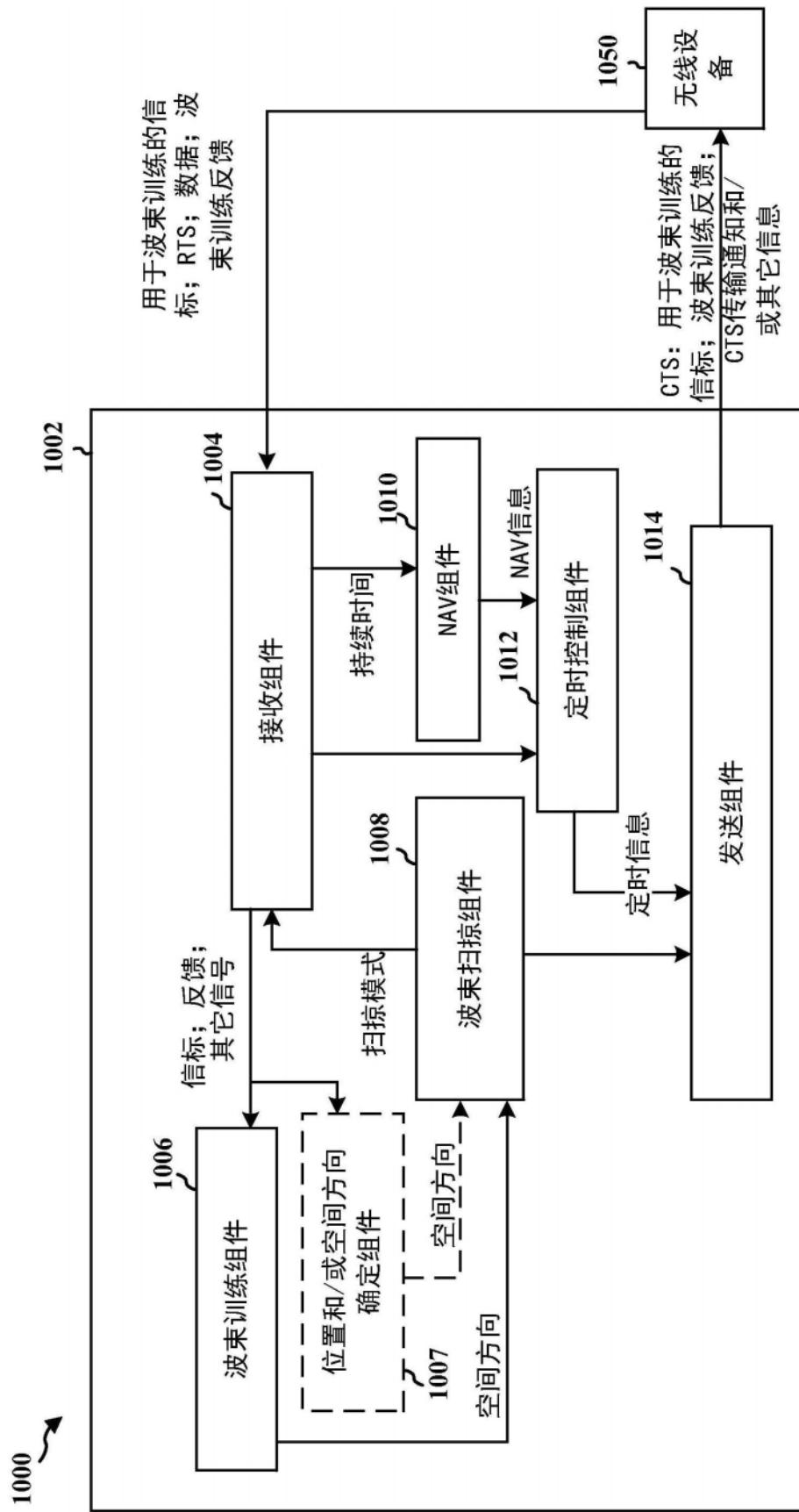


图 10

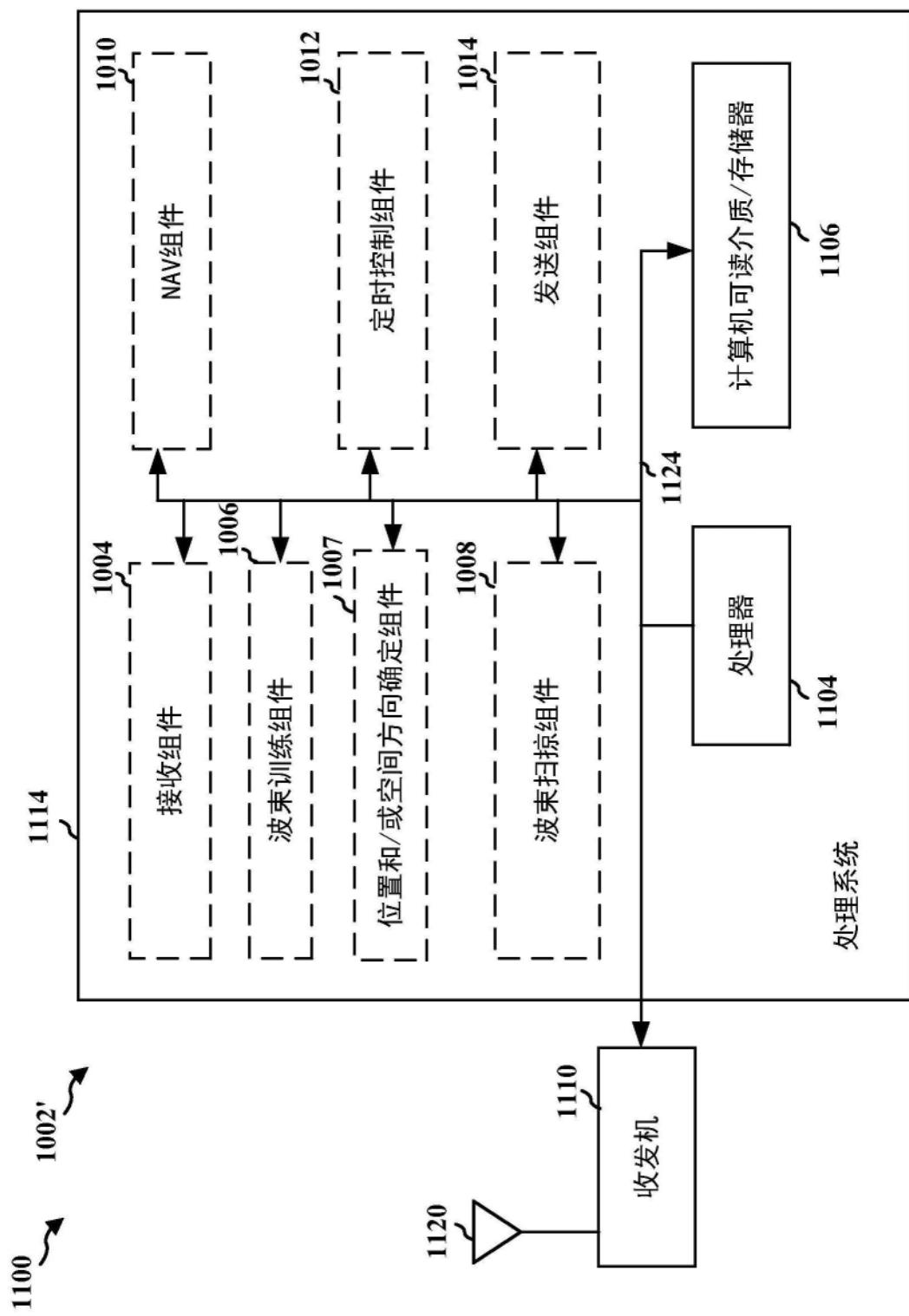


图11

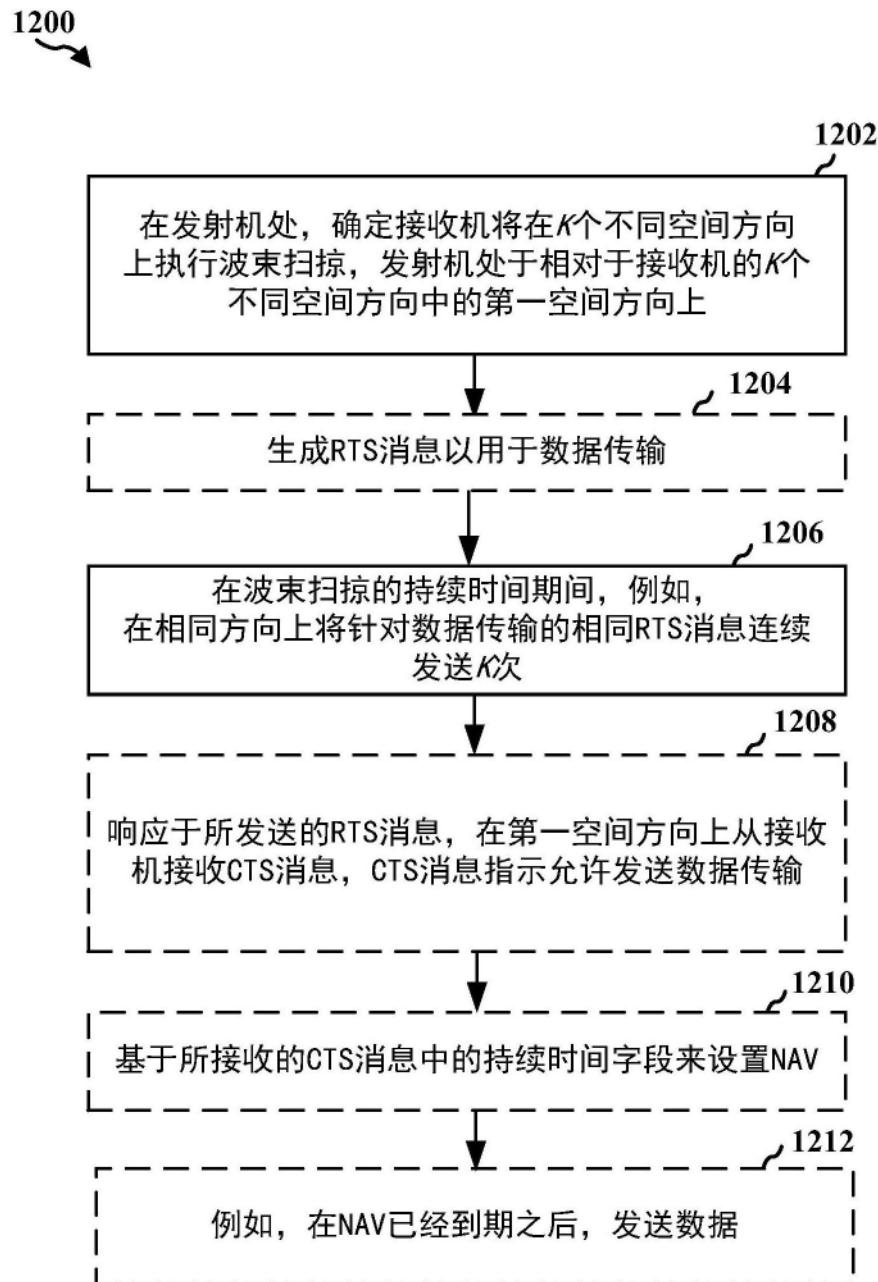


图12

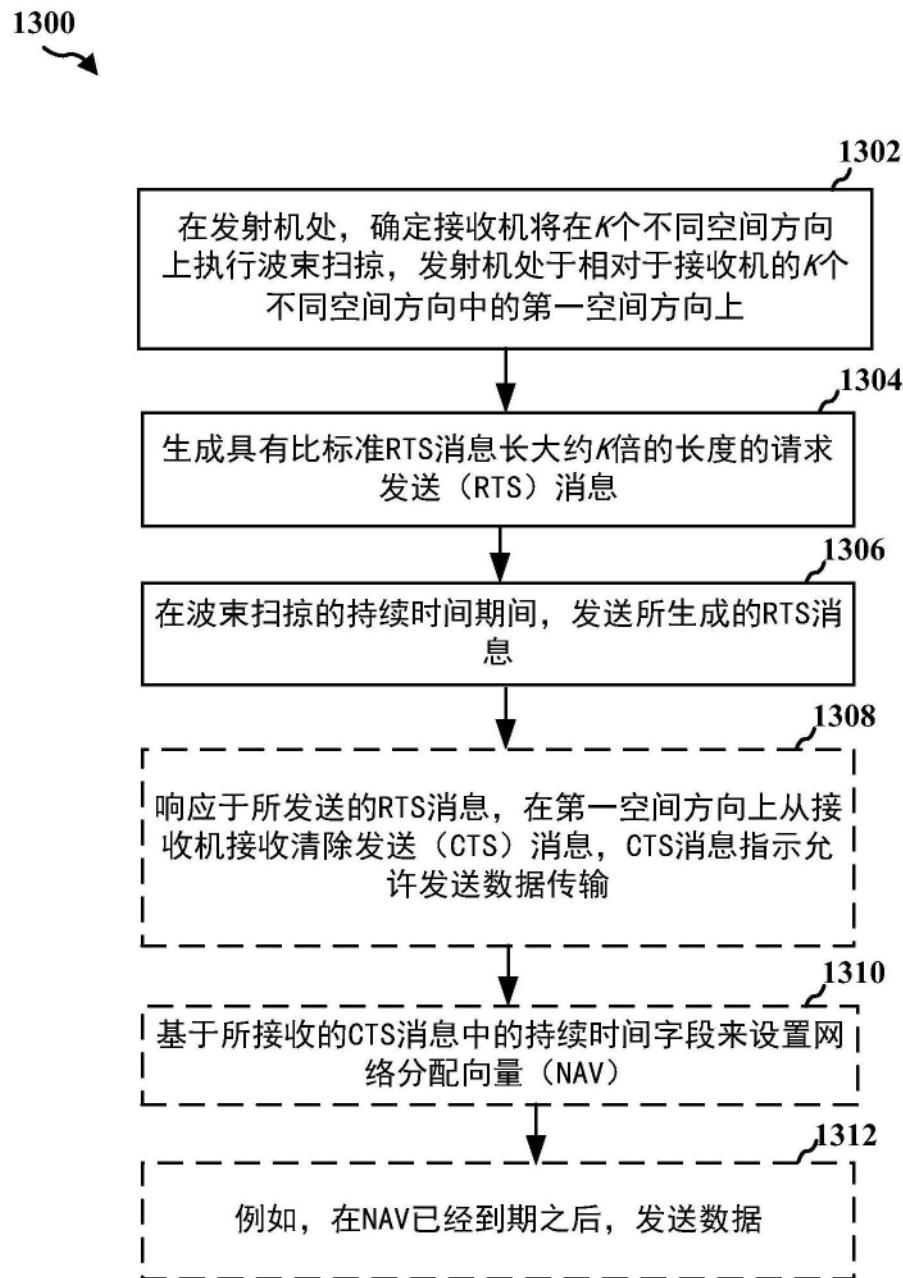


图13

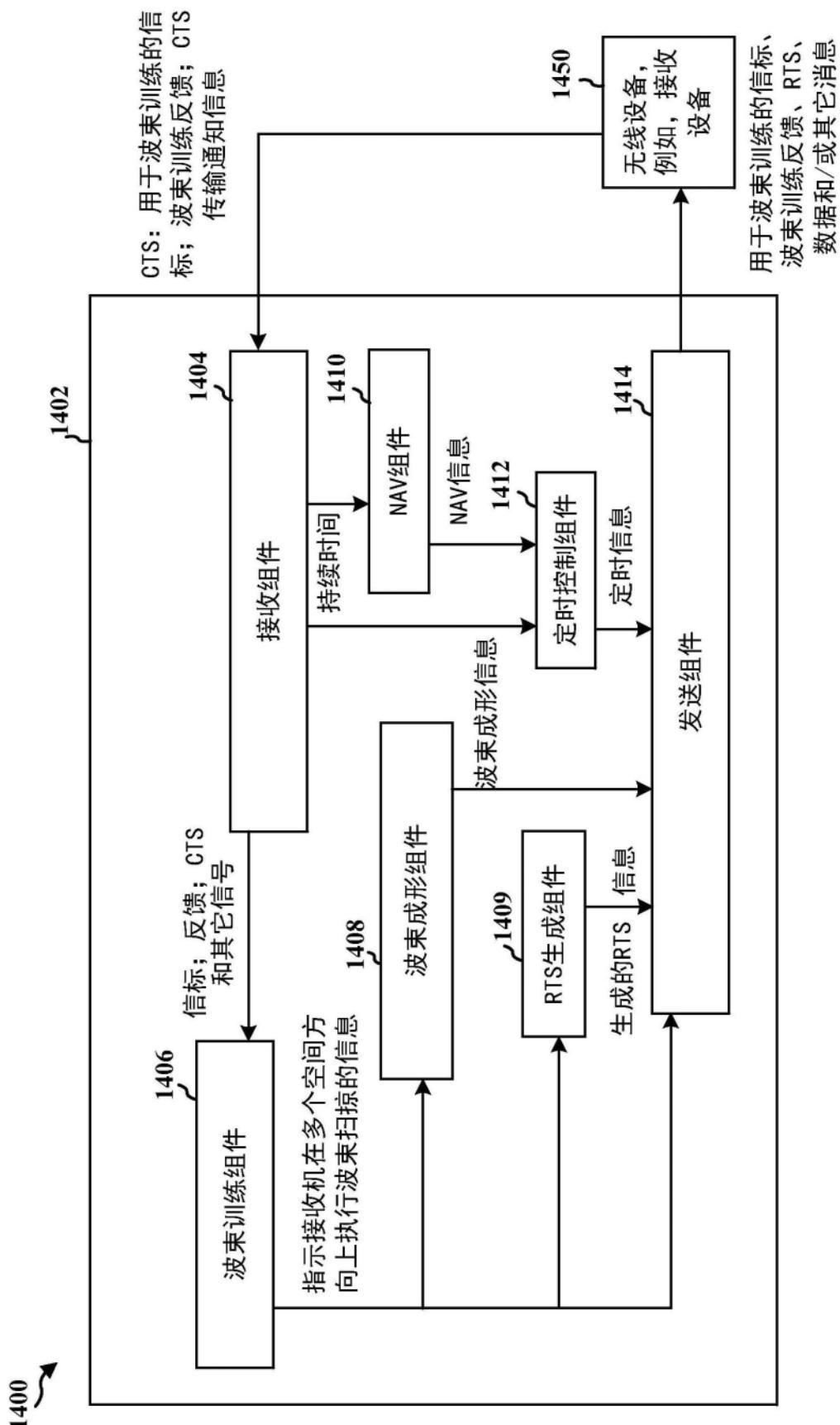


图14

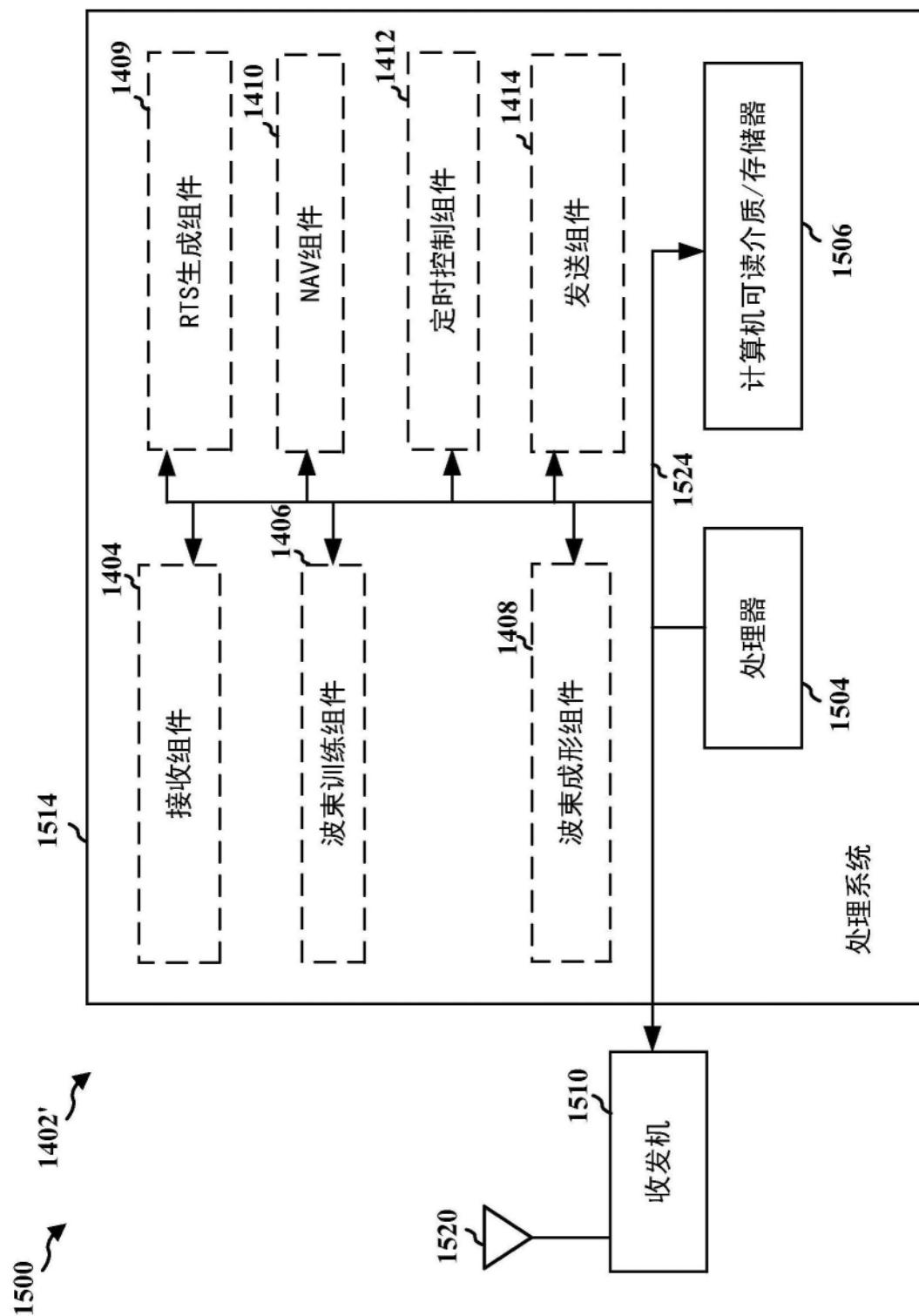


图15